ISSN 0033—765X



РАДИО

11

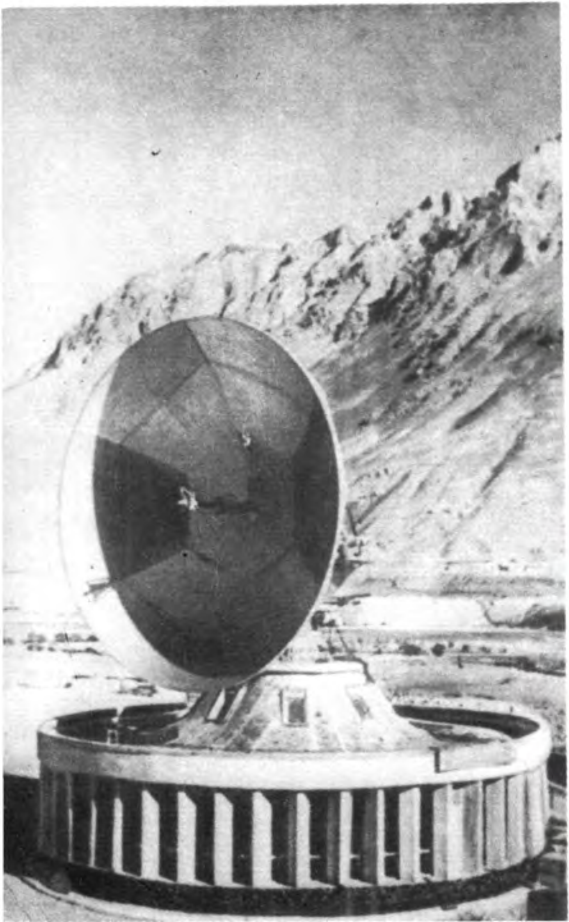
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1982




60
ЛЕТ
СССР







Рождение Союза ССР — результат победы Великой Октябрьской социалистической революции.

Из Постановления ЦК КПСС «О 60-й годовщине образования СССР»



Широко развернув социалистическое соревнование в честь 65-й годовщины Великой Октябрьской социалистической революции, советские люди готовят новые трудовые подарки любимой Родине, стремясь достойно встретить приближающийся всенародный праздник — 60-летие образования СССР.

Шесть десятилетий живет, одерживая победу за победой, продолжая дело Октября, великий Союз Советских Социалистических Республик, созданный революционным творчеством рабочего класса, всех трудящихся нашего многонационального социалистического государства. Сконцентрировав материальные средства и силы в масштабе единой державы, народы нашей Родины под руководством партии Ленина создали в каждой республике высокоразвитую промышленность, крупное механизированное сельское хозяйство, добились невиданных успехов в развитии культуры, научно-техническом прогрессе.

Навсегда ушло в прошлое понятие «отсталая окраина России». Опираясь на братское содружество, бескорыстную помощь русского народа, союзные республики сделали гигантские шаги в преобразовании своей экономики, науки, культуры. Это видно и на примере бурного развития радиовещания, телевидения, связи, радиоэлектроники, вычислительной техники, прогрессе отечественной радиопромышленности.

На второй странице обложки. Слева (сверху вниз):

ЛАТВИЙСКАЯ ССР. Рижское производственное объединение «Альфа» — одно из крупнейших предприятий страны, выпускающих электронные приборы. Здесь трудятся опытные рабочие, мастера, инженеры. На снимке — сборщица микросхем член КПСС В. Володина. К юбилею СССР она обязалась выполнить задание трех лет одиннадцатой пятилетки.

ТАДЖИКСКАЯ ССР. Самая высокогорная в стране станция спутниковой связи «Орбита-2» в городе Хороге. Она донесла передачи Центрального телевидения из Москвы до кишлаков и селений этого горного края.

СОЮЗ, РОЖДЕННЫЙ ОКТЯБРЕМ...

Справа (сверху вниз):

УКРАИНСКАЯ ССР. Одной из лучших учебных организаций республики является Житомирская РТШ ДОСААФ. Её коллектив встречает юбилей заметными успехами в учебной и воспитательной работе, в развитии массового радиоспорта. На снимке — старший инструктор-методист кандидат в мастера спорта коммунист Э. Деревецкий (UB5XG) среди радиоспортсменов.

АРМЯНСКАЯ ССР. На ереванском телеграфе работает первый в стране электронный центр коммутации телеграфных сообщений. Он обрабатывает десятки тысяч телеграмм в сутки, обслуживая сотни каналов связи.

ЛИТОВСКАЯ ССР. На каунасском радиозаводе вымпел победителей социалистического соревнования в честь 60-летия СССР завоевала бригада монтажниц передового цеха селекторов в составе (слева направо): В. Копусгайте, Д. Барздайте, Г. Белевичюте, Л. Кургонайте, Ю. Гущиной и Г. Эймонтене.

На первой странице (сверху вниз):

АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ ССР. В Баку на электромашиностроительном заводе им. 50-летия комсомола Азербайджана работает мощная автоматическая линия на базе роботов-манипуляторов. Она выполняет самую трудоемкую операцию — сборку роторов электродвигателей в горячем виде. С помощью роботов один оператор, заменивший целую бригаду, выпускает теперь за смену вдвое больше продукции. На снимке: у пульта управления оператор Енгибар Рагимов.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ. В Советском Союзе и далеко за его пределами хорошо известна продукция новосибирского завода точного машиностроения. Выпускаемые этим предприятием видеомагнитофоны «Кадр-ЗПМ» успешно работают на телестудиях нашей страны, Болгарии, Венгрии, Чехословакии, Монголии, Вьетнама. На снимке: старшие инженеры Н. Попов и С. Бахарев за наладкой очередного видеомагнитофона.

Фото корреспондентов Фотохроники ТАСС и В. Борисова





ЛЕНИНСКИЙ ПОЕЗД НАУКИ

В апреле 1918 года Владимир Ильич Ленин написал «Набросок плана научно-технических работ», в котором дал широкую программу деятельности всех научно-технических сил России, наметил пути развития науки в нашей стране, в том числе и в Средней Азии.

Прошло всего два с небольшим года, и вот уже мимо городов и селений, опаленных сполохами гражданской войны, спешит к далекому Ташкенту поезд, составленный из стареньких вагончиков, в которых едут московские и петроградские ученые, вооруженные ленинским декретом о создании Туркестанского Государственного университета. С сентября 1920 года и ведет свой отсчет наука Советского Узбекистана.

По заданию журнала «Радио» ташкентский журналист В. Нечипоренко попросил президента Академии наук Узбекской ССР, Героя Социалистического Труда, академика АБИДА САДЫКОВИЧА САДЫКОВА ответить на некоторые вопросы редакции, рассказать, какими успехами встречают 60-летие образования СССР ученые советского Узбекистана.

— Университет, созданный по декрету Ленина, стал тем фундаментом, на котором поднималось в нашем крае здание науки и высшего образования,— говорит Абид Садыкович.— Другая важная веха — образование Узбекской ССР, равной в созвездии братских республик. С той поры год от года расширялась сеть научно-исследовательских учреждений и вузов, количественно и качественно росли научные кадры, способные решать непрестанно усложняющиеся задачи социалистического строительства.

Естественно, такое положение потребовало улучшить руководство и координацию усилий ученых. Поэтому в 1932 году у нас учреждается республиканский Комитет наук, на базе которого 8 октября 1940 года и был создан Узбекский филиал Академии наук СССР (УзФАН). К этому времени в республике насчитывалось уже свыше трех тысяч научных и научно-педагогических работников.

В годы Великой Отечественной войны вся деятельность УзФАН протекала в тесном содружестве с учеными, с сотрудниками НИИ, эвакуированными в Узбекистан. Только институтов Академии наук СССР в республике было размещено восемь. Кроме того, Узбекистан принял ряд научных учреждений и вузов из временно оккупированных районов Украины и Белоруссии. Напряженная совместная работа в этот суровый период стала хорошей школой для узбекских ученых.

4 ноября 1943 года на базе УзФАН была учреждена Академия наук Узбекской ССР, ставшая штабом всех научно-исследовательских сил республики. К тому времени в составе Академии было уже десять НИИ.

Сегодня в Узбекской ССР около 200 научно-исследовательских учреждений и вузов, где трудятся свыше 34 тысяч научных и научно-педагогических работников, в том числе более 900 докторов и около 12,5 тысячи кандидатов наук. И это в крае, где до Великого Октября на каждых сто человек грамотой владели лишь двое! Характерно, что значительную часть ученых у нас составляют женщины — 115 докторов и 3 тысячи кандидатов наук. Двадцати представителям науки Узбекистана присуждена Ленинская премия и двадцати двум — Государственная премия СССР.

Заслуженным признанием пользуются сложившиеся в республике научные школы в области математической статистики, физической электроники, ядерной физики, кибернетики, сейсмологии, селекции и семеноводства хлопчатника и других.

Академия наук республики объединяет ныне многочисленные научно-исследовательские учреждения, конструкторские бюро и опытные предприятия. В их числе и впервые созданное в стране научно-производственное объединение «Кибернетика».

За заслуги в развитии советской науки, экономики и культуры, успехи в подготовке высококвалифицированных научных кадров АН УзССР была награждена в 1975 году орденом Дружбы Народов. Все мы очень гордимся этой высокой наградой.

— Абид Садыкович! В докладе на XXVI съезде КПСС Леонид Ильич Брежнев сказал, что сегодня, заглядывая вперед на пять, на десять лет, мы не можем забывать, что именно в эти годы будет закладываться и создаваться народнохозяйственная структура, с которой страна вступит в двадцать первый век. Расскажите, пожалуйста, о сегодняшней, если можно так выразиться, стартовой площадке, о тех долгосрочных программах, которыми уже занимаются вплотную ученые республики?

— Не хотелось бы злоупотреблять цифрами, но иногда без них не обойтись. Только за годы десятой пятилетки ученые республики завершили 137 научно-технических разработок, около 140 заданий и более 300 тем. Предприятиям заказчиков передано 486 завершенных хоздоговорных работ. В народное хозяйство внедрено 670 предложений ученых. Многие из перечисленных работ относятся к радиоэлектронике или выполнены на ее базе. Экономический эффект от использования разработок академии составил за эти годы 1,6 миллиарда рублей. Это — один из самых высоких в стране показателей. Сегодня важнейшая задача АН республики — ускорение внедрения завершенных исследований.

Крайне важно, чтобы усилия большой науки, наряду

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!






РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 11 НОЯБРЬ 1982

с разработкой фундаментальных тем, были направлены на решение ключевых народнохозяйственных проблем, на открытия, сулящие коренное улучшение производства. При этом ученые республики ориентируются на решение задач, вытекающих из места, занимаемого Узбекистаном в общесоюзном разделении труда, и из потребностей развития самой республики.

В текущем пятилетии АН Узбекской ССР участвует в выполнении 18 всесоюзных программ по важнейшим научно-техническим направлениям, в трех межведомственных и 18 республиканских программах. Я хотел бы подчеркнуть, что и здесь многие работы теснейшим образом связаны с радиоэлектроникой, кибернетикой, вычислительной техникой, то есть направлений науки и техники, без которых сегодня просто невозможно развитие ни одной отрасли народного хозяйства страны.

Не меньший объем работ предстоит и в последующие годы. Напомню, что экономисты разработали «Комплексную программу научно-технического прогресса и его социально-экономических последствий на перспективу до 2000 года по Узбекской ССР». Кроме того, определены основные направления развития Джизакского и Кашкадарьинского территориально-промышленных комплексов, основные направления экономического и социального развития Ташкента. Утверждены восемь целевых комплексных программ.

— Сотрудничество с учеными братских республик и их взаимопомощь всегда были важнейшим условием развития науки в республике. Приведите, пожалуйста, конкретные примеры такого сотрудничества.

— Да взять хотя бы строительство первого на Советском Востоке атомного реактора и организацию Института ядерной физики АН УзССР. Это стало возможным только благодаря помощи Института атомной энергии имени И. В. Курчатова. Этот же институт помог нам в реконструкции реактора. В результате ученые Института ядерной физики АН УзССР совместно с физиками Сибирского отделения АН СССР впервые в стране за короткий срок осуществили выпуск ряда радиоизотопов, которые превосходят по своим физико-химическим свойствам соответствующие зарубежные аналоги.

На богатый опыт братских республик мы опирались и когда создавали научно-производственное объединение «Кибернетика» АН УзССР, о котором я уже упоминал.

В это объединение вошли НИИ кибернетики с вычислительным центром, два специальных проектно-конструкторских бюро и опытно-экспериментальный завод. Перед НПО «Кибернетика» была поставлена конкретная задача: ускорить внедрение научных результатов в народное хозяйство, укрепить связь науки с производством.

Сейчас здесь успешно решаются многие важнейшие проблемы. Среди них — создание республиканской автоматизированной системы управления (РАСУ) народным хозяйством Узбекистана (в рамках общегосударственной автоматизированной системы — ОГАС), автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП), автоматизированных систем научных исследований (АСНИ), систем автоматизации проектно-конструкторских работ (САПР).

Уже за первые два года существования НПО эффект от внедренных работ, выполненных коллективом объединения, превысил 25 миллионов рублей. Например, внедрены и успешно эксплуатируются первая очередь РАСУ, АСУТП в горно-металлургической промышленности, АСУ проектированием подземных коммуникаций и ряд других.

В настоящее время в Узбекистане в сфере кибернетики работают и учатся около 10 тысяч человек. В республике свыше 100 информационно-вычислительных центров, более 100 АСУ и 300 ЭВМ.

— Читателей журнала «Радио», безусловно, интересуют успехи радио и телевидения Узбекистана. Каковы достижения и перспективы их развития в республике?



В вычислительном центре Физико-технического института АН Узбекской ССР

Фото С. Давыдова

— Радиовещание и телевидение развивается у нас бурными темпами. Уже в минувшем году благодаря спутникам связи телевизионное вещание пришло в самые отдаленные уголки республики. Расширяется зона уверенного приема второй всесоюзной и второй республиканской программ. Построены радиорелейные линии Ташкент—Андижан и Ташкент—Самарканд—Термез. Еще более улучшится качество телевизионного вещания после завершения строительства нового радиотелевизионного комплекса в Ташкенте, башня которого уже поднялась на проектную высоту — 375 метров. Это уникальное сооружение обеспечит уверенный прием программ в радиусе до 100 километров.

— Что Вы можете сказать о связях академических институтов с вузовской наукой?

— Связь эта укрепляется с каждым годом. Все выше становится уровень исследований, проводимый в вузах.

Взять, к примеру, Ташкентский электротехнический институт связи. Здесь ведут исследования и разработку передающих камер цветного телевидения на твердотельных формирователях видеосигналов, исследуются проблемы повышения энергетической эффективности и надежности радиопередатчиков на полупроводниковых приборах, ведется работа над элементами и системами световодной техники связи и т. д.

Институт связи заключил договор с Институтом ядерной физики нашей академии и НИИ ядерной физики МГУ. Совместными усилиями специалисты будут работать над проблемой прогнозирования надежности радиоэлектронной аппаратуры. Причем академический институт предоставляет вузовским исследователям свою экспериментальную базу. Это только один пример, а ведь в республике свыше 40 высших учебных заведений.

— Абид Садыкович! Известно, что республика стала местом проведения многих международных и всесоюзных форумов ученых. Как бы Вы прокомментировали этот факт?

— Комментарии здесь, как говорят, излишни. Только в десятой пятилетке их было около сорока. Вдуматься только: в бывшей национальной окраине царской России проходят встречи ведущих ученых мира! И достигнуто это за каких-то шесть десятилетий. Это и есть торжество ленинской национальной политики, интернационализм на деле.



РАДИОСПОРТ В АРМЕНИИ

Председатель ЦК ДОСААФ АрмССР генерал-майор И. БАГРАМЯН

В решениях XXVI съезда партии, постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дальнейшем подъеме массовости физической культуры и спорта» с особой силой подчеркивается значение физкультуры и спорта как важного и действенного средства подготовки молодежи к труду и защите социалистической Родины. Трудно в этом плане переоценить значение подъема массовости технических и военно-прикладных видов спорта, в том числе и радиоспорта, развитие которых решением партии и правительства возложено на организации ДОСААФ.

Эта задача тесно сочетается и с другой не менее важной — широким распространением технических знаний среди трудящихся, особенно молодежи, удовлетворением ее постоянно растущих потребностей в изучении радиоэлектроники и радиотехники, в занятии техническим творчеством. Практика показывает, что улучшение работы организаций нашего Общества в этих областях способствует повышению качества обучения будущих молодых воинов и подготовки кадров массовых профессий для народного хозяйства.

Президиум ЦК ДОСААФ Армении постоянно заботится о развитии радиоспорта в республике, привлечении в спортивно-технические клубы квалифицированных кадров, улучшении деятельности клубов, создании современной спортивной и учебно-материальной базы.

Подводя итоги социалистического соревнования, посвященного 60-летию образования СССР, мы с удовольствием подчеркиваем, что многие наши коллективы и прежде всего один из инициаторов Всесоюзного соревнования — организация ДОСААФ Октемберянского района — в юбилейном году добились подъема массовости спорта, сумели оживить оборонно-спортивную работу.

Мы идем навстречу IX Всесоюзному съезду ДОСААФ с четкой программой дальнейшего развития технических видов спорта в Армении. Не последнее место в этой программе занимает радиоспорт. В марте 1982 года, например, президиум ЦК ДОСААФ республики подвел итоги развития радиоспорта в 1980—1981 годах, проанализировал работу многих райкомов и горкомов Общества, определил задачи на будущее.

В настоящее время радиоспортом в республике занимаются свыше 13 тысяч человек, в том числе 4369 юношей и девушек. Среди них 14 мастеров спорта СССР, 16 кандидатов в мастера спорта и 82 перворазрядника. Наши сборные пополнились способными молодыми скоростниками, многоборцами, «охотниками на лис». И хотя их результаты еще далеки от тех, которые мы хотели бы видеть, молодежь и их тренеры настойчиво стремятся к повышению спортивного мастерства.

Есть и первые результаты, которые вселяют определенные надежды. Сборная команда Армении по приему и передаче радиограмм в 1981 году заняла первое место среди республик Закавказья. Из 125 спортсменов, принимавших участие в нынешнем году в республиканских соревнованиях, трое выполнили нормативы мастеров спорта СССР и пять — кандидатов в мастера спорта.

У нашей молодежи есть у кого учиться, есть с кого брать пример. Именно таким лидером в республике является мастер спорта СССР Л. Гаспарян — призер 34-го чемпионата СССР по приему и передаче радиограмм.

Подлинным наставником молодежи стал тренер сборной Армении по спортивной радиопеленгации заслуженный тренер республики мастер спорта СССР О. Мурадов. Именно таких энтузиастов и знатоков дела мы стремимся объединять сегодня вокруг созданного после VIII съезда ДОСААФ СССР Республиканского спортивно-технического клуба — основной базы радиоспорта. В РСТК работают секции приема и передачи радиограмм, радиомногоборья, спортивной радиопеленгации, радиоконструирования, КВ и УКВ радиосвязи, в которых ежегодно занимаются свыше 300 спортсменов.

Клуб размещен в новом здании, классы и лаборатории оборудованы современной аппаратурой. Например, класс радиомногоборцев рассчитан на 18 рабочих мест и позволяет вести тренировку спортсменов одновременно по пяти программам. Во всех учебных классах имеются магнитофоны, автоматические датчики кода телеграфной азбуки, измерительные приборы, телевизоры. В общем, есть вся

С увлечением занимается спортивной радиопеленгацией наладчик-монтажник АСУ научно-исследовательского технологического института микроэлектроники ереванец Спартак Манукян. На снимке: спортсмен на старте Всесоюзного первенства.

Фото В. Борисова



необходимая аппаратура, позволяющая на высоком техническом уровне вести занятия и тренировки, готовить сборные команды для участия в республиканских и всесоюзных соревнованиях по радиоспорту.

Активисты и работники клуба проводят значительную работу по созданию и совершенствованию материально-технической базы. Систематически оказывается помощь в развитии радиоспорта комитетам и первичным организациям ДОСААФ республики. При содействии РСТК в ряде районов создается учебно-тренировочная база, оборудуются классы для тренировки радиоспортсменов.

Активная деятельность республиканского СТК положительно сказывается на подъеме массовости радиоспорта в Армении. Наибольших успехов в этом направлении добились Ленинский, Спандарянский, Советский, Мартунинский и Туманянский РК ДОСААФ. На последнем республиканском чемпионате по радиомногоборью, в котором участвовали 97 спортсменов, в том числе 7 мастеров спорта СССР, 6 кандидатов в мастера спорта и 14 перворазрядников, первое место занял Ленинский РК ДОСААФ, второе — Спандарянский и третье — Советский. А в соревнованиях по приему и передаче радиограмм высоких результатов достигли Мартунинский и Туманянский РК ДОСААФ, команды которых соответственно заняли первое и второе места.

Все больший опыт в подготовке радиоспортсменов набирает созданная два года назад в Ереване Детско-юношеская спортивно-техническая школа по радиоспорту, в которой проводятся занятия по приему и передаче радиограмм, «охоте на лис», радиосвязи на КВ и УКВ. В этой школе сейчас обучаются около 130 ребят.

Мы ждем, что школа займет более заметное место в воспитании резервов наших сборных, что спортивные результаты ее воспитанников будут резко улучшены и они смогут на равных выступать со спортсменами других республик на соревнованиях любого ранга.

Одним из главных вопросов, который сейчас, в период подготовки организаций Общества к IX Всесоюзному съезду ДОСААФ, широко обсуждается на отчетно-выборных собраниях и конференциях, является вопрос о путях активизации деятельности наших коллективов на предприятиях, в колхозах, совхозах, вузах. Именно от уровня оборонно-массовой и спортивной работы в первичных организациях зависит решение проблемы массовости спорта.

Достоин подражания опыт коллектива ДОСААФ Ереванского политехнического института. Здесь на общественных началах создан радиоклуб, который возглавляет доцент Л. Товмасян. В секциях клуба занимаются 482 студента. Занятия проводятся постоянно и организованно.

Мы стремимся к тому, чтобы такие работоспособные коллективы появлялись не только в городе, но и в сельской местности. Внедрение в сельскохозяйственное производство электроники, техники связи, бурный рост на селе количества телевизоров, радиоприемников, магнитофонов вызывает естественный интерес молодежи к изучению основ радиотехники, к радиоспорту, техническому творчеству.

К сожалению, мы еще далеко не полностью можем удовлетворить запросы молодежи села. Прежде всего это объясняется отсутствием техники, специалистов и, что греха таить, недостаточной инициативой наших комитетов. Очевидно, здесь нужно шире развивать различные формы шефской работы. В наших планах привлечь к этому делу крупные промышленные предприятия, институты, учебные организации Общества, нацелить их на оказание конкретной помощи первичным организациям ДОСААФ колхозов и совхозов.

Всемерную поддержку оказывают организации ДОСААФ техническому творчеству. Нас радует тот факт, что ряд радиолюбителей-конструкторов республики добился выдающихся результатов. Например, на последних всесоюзных выставках творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ высокими наградами были отмечены работы отца и сына Шахазизянов, создавших впервые в радиолюбительских условиях цветной двухканальный видеомагнитофон. Эта работа демонстрировалась также на Международной выставке «Связь-81». Призы и дипломы всесоюзного смотра получили Е. Кургин — автор конструкции электронного ключа с памятью, Б. Багдасарян — за аппаратуру для радиоуправления и другие.

Достижению высоких результатов наших радиоспортсменов и радиоконструкторов во многом способствует проводимая под руководством партийных организаций политико-воспитательная работа. В ее основе — разъяснение ленинского учения о защите социалистического Отечества, материалов XXVI съезда партии, последующих пленумов ЦК КПСС. С особой активностью изучаются сейчас документы майского (1982 г.) Пленума ЦК КПСС. Этому посвящаются регулярно проводимые политинформации, лекции, беседы. Каждое занятие с радиолюбителями тесно увязывается с задачами, выдвинутыми XXVI съездом КПСС в области укрепления экономического и оборонного могущества нашей Родины, воспитания советских людей в духе высокой бдительности, готовности защищать великие завоевания социализма.



УВЛЕЧЕННЫЕ РАДИОСПОРТОМ

В больших городах и маленьких деревушках, на зимовках в Арктике и в Антарктиде, в поселках, рождающихся на трассе БАМа и новостройках Сибири,— везде можно встретить людей, увлеченных радио, отдающих любимому занятию свой досуг. Одним из таких энтузиастов радиотехники является начальник коллективной радиостанции UK5XAR Андрушевской СЮТ на Житомирщине В. Страшнов (RB5XBF) — фото вверху. Многие годы он занимается с детьми радиоспортом, учит их конструкторскому делу.

На фото внизу — активные коротковолновики мастера спорта СССР слева направо: С. Журавлев, Л. Стряпунин и И. Шкуропат на радиостанции республиканской ОТШ ДОСААФ в Ташкенте — UK8AAA.

Фото В. Борисова



ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ПРОГРАММА — ДЕЛО ВСЕНАРОДНОЕ!

ДЛЯ ПОЛЕЙ, ФЕРМ И АГРОЛАБОРАТОРИЙ

Успешная реализация принятой на майском (1982 года) Пленуме ЦК КПСС Продовольственной программы СССР во многом зависит от широкого внедрения в сельскохозяйственное производство достижений науки и техники, в том числе электроники. Ряд важных проблем в этом направлении решает научно-производственное объединение «Агроприбор». Наш корреспондент встретился с генеральным директором объединения Анатолием Степановичем Якуниным и попросил его ответить на несколько вопросов.

— Над решением каких проблем трудится сейчас коллектив «Агроприбора»!

— Их много. Сегодня уже нельзя эффективно использовать земельные угодья, минеральные удобрения, корма, сельскохозяйственную технику без современной системы контроля. А ее основой являются приборы, с помощью которых только и можно получить оперативную и достоверную информацию. Поэтому создание, выпуск и широкое внедрение в практику измерительно-информационной техники, приборов и средств автоматизации для контроля качества технологических процессов и сельскохозяйственной продукции — одна из актуальнейших задач на пути реализации решений майского (1982 года) Пленума ЦК КПСС.

По мере увеличения объема агрохимического обслуживания колхозов и совхозов растет и потребность агрохимической службы в приборах и оборудовании. Достаточно сказать, что только для выполнения анализов качества почв, кормов, минеральных удобрений необходимо иметь технические средства примерно 150 наименований. При этом часть этих средств в нашей стране предстоит создать и освоить впервые.

Одно из основных направлений деятельности нашего объединения (а в него сегодня входит Всесоюзный научно-исследовательский институт приборов и техники измерений в сельском хозяйстве, ряд конструкторских и проектно-технологических бюро, Московский опытный приборостроительный завод и другие предприятия — разработка и внедрение в сельское хозяйство измерительной техники. В этой пятилетке, например, мы должны будем создать измеритель влажности зерновых культур с прямым цифровым отсчетом показаний, приборы для измерения белка и жира в молоке, инфракрасные анализаторы для определения параметров, характеризующих качество молока, кормов и т. д.

Большое внимание уделяется вопросам создания приборов лабораторной технологии, с помощью которых готовятся к анализу пробы почв, растений, зерна, кормов.

И все это, конечно, теснейшим образом увязано с разработкой Единой системы стандартов приборостроения и метрологическим обеспечением сельского хозяйства, в создании которых принимают участие специалисты «Агроприбора». Ведь важно не только создать точные приборы, но и разработать методику измерений, вывести научно обоснованные нормы точности для тех или иных приборов, обеспечить поверку измерительной техники. Кстати, «Агроприбор» является головной организацией по метрологическому обеспечению сельского хозяйства.

— В решениях партии и правительства ставится задача резко сократить время, затрачиваемое на разработку и внедрение нового современного оборудования. Какие меры для этого приняты в Вашем объединении!

— Самым эффективным мероприятием мы считаем создание в нашем объединении научно-исследовательских и проектно-конструкторских комплексов. В их состав входят научные, конструкторские и производственные подразделения, решающие весь объем работ, начиная от разработки изделия и кончая его внедрением.

Что это дает — судите сами. Если раньше на разработку одного прибора уходило около пяти лет, то создание комплексов позволило сократить этот срок до двух-трех лет. Так, на создание электронно-цифрового влагомера зерна коллектив затратил всего два года, а на жиромер молока — и того меньше. Здесь необходимо отметить большую помощь, которую оказали нам предприятия Львовской области, взявшие на себя серийное изготовление этого прибора.

— Какие трудности возникают при организации массового выпуска разработанных приборов и оборудования!

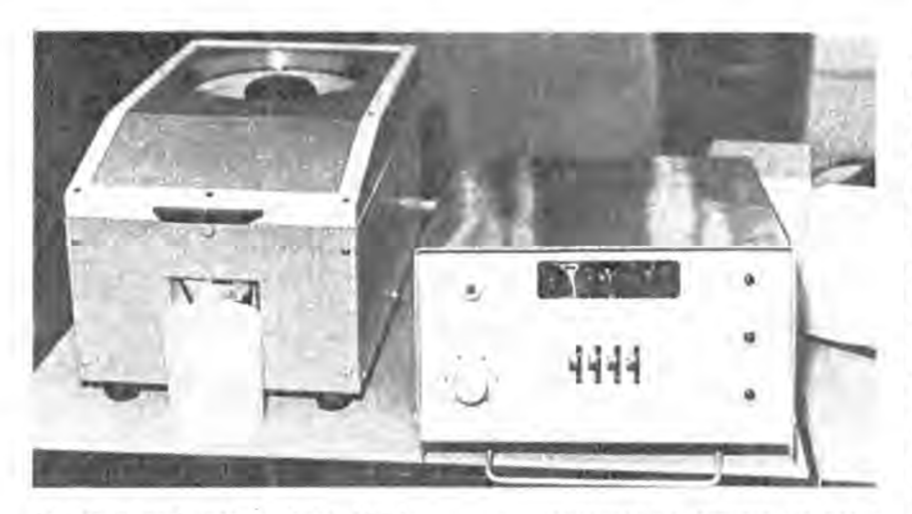
— Наше объединение располагает небольшими производственными мощностями, и, конечно, обеспечить серийный выпуск приборов и лабораторного оборудования мы не можем. Поэтому стремимся внедрить наши разработки на предприятиях промышленных министерств. И если у нас нет



Измеритель температуры сельскохозяйственных объектов ТС-101.

Электронно-цифровой влагомер зерна «Колос-1».





Автоматический счетчик семян АСС-1м.

проблем с размещением электронных приборов на предприятиях Минэлектронпрома, то с серийным изготовлением приборов лабораторной технологии возникают значительные трудности. Это серьезно тормозит реализацию планов комплексного оснащения лабораторий агропромышленного комплекса современными приборами и оборудованием.

— Какие из созданных специалистами Вашего объединения приборы уже получили прописку на селе? Какими устройствами пополнится в ближайшее время парк средств агротехнического контроля и контроля качества сельскохозяйственной продукции?

— Многие наши приборы, образно говоря, работали на урожай 1982 года. Но прежде всего хотелось бы выделить электронно-цифровой полевой влагомер зерна «Колос-1». К середине 1982 года предприятия сельского хозяйства получили более трех тысяч таких влагомеров. Думается, что их применение в колхозах и совхозах, а также на зернохранилищах, особенно в условиях неблагоприятной погоды, поможет сохранить урожай, сократить потери, повысить качество хранения зерна, снизить расход топлива и электроэнергии при его сушке.

Прибор прост в эксплуатации — ведь в нем нет ни одного органа управления. Не нужно производить ни одной подготовительной операции по его настройке и калибровке. Дозировка пробы зерна происходит автоматически. Результат измерений становится известным менее чем через 40 секунд.

Читателей журнала «Радио», особенно тех, кто занимается конструированием приборов и устройств для сельского хозяйства, конечно же интересует принцип работы этого прибора. Он основан на измерении полного сопротивления первичного емкостного преобразователя, загруженного определенным количеством семян. Значение сопротивления зависит от влажности зерна.

Широко применяются в сельском хозяйстве разработанные у нас комплексные лаборатории для определения качества минеральных удобрений, состоящие из четырех приборов, лаборатории для анализа качества семян, включающие в себя приборы и лабораторное оборудование 31 наименования. Внедрены также различные мельницы, пробоотборники.

В следующем году мы планируем начать оснащение сельского хозяйства фотоколориметрическим белкомером молока БМЦ-1, производительность которого — 100 анализов в час. Будем осваивать также электронно-цифровой жиромер молока. Найдут широкое применение цифровые измерители температуры сельскохозяйственных объектов, а также счетчики семян. В недалеком будущем планируем внедрить современные приборы для определения по многим параметрам качества зерна, молока и других продуктов. Эти приборы работают на основе инфракрасной техники.

— А как обстоит дело с эксплуатацией уже внедренных приборов, с их обслуживанием и ремонтом?

— Для обслуживания и ремонта приборов мы привлекаем метрологические службы филиалов нашего объединения, за которыми закреплены основные зоны страны. Практически в их сферу обслуживания входят европейская часть СССР, а также Средняя Азия и Казахстан. Кроме того, ряд поверочных работ выполняют лаборатории государственного надзора Госстандарта.

Однако судя по письмам с мест, в этом деле еще многое требует своего решения. Видимо, назрела необходимость создания единой специализированной ремонтной службы в сельском хозяйстве.

— Какую помощь могли бы оказать организации ДОСААФ, готовящие кадры для народного хозяйства?

— На мой взгляд, учебные организации ДОСААФ могли бы по месту своего расположения организовать обучение специалистов колхозов и совхозов основам эксплуатации приборов и их обслуживания. Это явилось бы непосредственным их участием в выполнении задач, выдвигаемых Продовольственной программой.

— Нередко на радиолюбительских выставках, смотрах достижений изобретателей и рационализаторов, выставках НТТМ демонстрируются приборы и устройства, предназначенные для сельского хозяйства. Как Вы оцениваете эти работы?

— Да, мы знакомы с рядом работ радиолюбителей, изобретателей и рационализаторов. В наш адрес приходят их письма с просьбами проконсультировать по тем или иным вопросам, принять участие в серийном выпуске приборов. Общий уровень этих работ, как правило, достаточно высок, но в большинстве случаев их авторы не предусматривают вспомогательных лабораторных устройств. В результате они теряют практическое значение. Поясню это на примере. Для определения показателей качества различной сельскохозяйственной продукции необходимо иметь вспомогательное оборудование для высокой точности дозирования, смешивания и т. п. Без этого любой прибор не сможет найти применение в лаборатории.

Пользуясь случаем, хотелось бы со страниц Вашего журнала обратиться к радиолюбителям-конструкторам ДОСААФ с призывом активнее участвовать в создании различных электронных приборов и устройств для нужд сельского хозяйства.

Хочу также посоветовать энтузиастам-конструкторам поддерживать более тесные связи со специалистами сельского хозяйства. Я глубоко убежден, что агропромышленный комплекс — это та обширная область, в которой есть где развернуться умельцам народной лаборатории.

Коснусь только одного направления — агрохимии и почвоведения. По-прежнему актуальными здесь остаются приборы для определения почвенного состава воздуха, высокодостоверные индикаторы наличия остаточных ядохимикатов в почве и в сочных кормах, приборы для экспресс-анализа почвы и т. д. Но хочу подчеркнуть, что к созданию приборов надо подходить комплексно.

А вообще-то всем заинтересованным организациям следует подумать над созданием темника приборов и лабораторного оборудования для агропромышленных комплексов. Тогда усилия радиолюбителей, изобретателей, рационализаторов будут целенаправленными.

Интервью вел А. ГУСЕВ

РАДИОСПОРТУ — МАССОВОСТЬ!

ПОБЕДЫ ДАЮТСЯ В СРАЖЕНИИ

Столица Советской Грузии приветливо, с широко известным кавказским гостеприимством встречала посланцев братских союзных республик, городов Москвы и Ленинграда — участников XXII Чемпионата СССР по многоборью радистов.

Прямо с аэродрома и железнодорожного вокзала спортсмены направлялись на расположенную под Тбилиси базу республиканского спортивно-технического клуба ЦК ДОСААФ Грузии, где им предстояло провести шесть волнующих дней, наполненных радостями и тревогами трудной спортивной борьбы за право называться сильнейшими радиомногоборцами страны.

А пока, проезжая по оживленным, утопающим в зелени улицам, они как бы ощутили атмосферу приближающегося праздника, царящую в городе. Встречавшиеся на пути многочисленные транспаранты, лозунги, плакаты призывали трудящихся Грузинской ССР достойно встретить 60-летие образования СССР. Да и предстоящий чемпионат напоминал о знаменательном событии, которым ныне живет вся наша страна, ибо и он посвящался приближающемуся славному юбилею.

Тбилиси не случайно был избран местом очередного чемпионата радиомногоборцев. Здесь — хорошая материально-техническая база, отлично оборудованные классы республиканского СТК по радиоспорту, современный тир стрелкового клуба, неплохие условия для проведения ориентирования на местности. Накоплен тбилисцами и опыт организации крупных спортивных мероприятий, которые им не раз доводилось проводить. Забегая вперед, отметим, что и руководители ЦК ДОСААФ Грузии, и работники республиканской объединенной технической школы ДОСААФ и РСТК, и активисты Федерации радиоспорта республики приняли активное участие в подготовке и проведении чемпионата, уделили ему много внимания и сделали все для того, чтобы соревнования прошли организованно, на высоком спортивном уровне.

Итак, оспаривать звание чемпионов СССР по радиомногоборью прибыли сборные команды одиннадцати союзных республик, Москвы и Ленинграда — 114 спортсменов (не прислали своих представителей лишь четыре республики — Киргизия, Таджикистан, Узбекистан и Эстония).

Среди участников — 4 мастера спорта СССР международного класса, 33 мастера спорта СССР, 29 кандидатов в мастера спорта.

Уже с первых же дней соревнований, как это обычно и бывает, определились лидеры — сильные команды Украины, Российской Федерации, Белоруссии, Москвы и Ленинграда. Между ними в основном и шла борьба как у мужчин, так и у женщин. Однако упорные баталии происходили и между отдельными спортсменами внутри самих команд.

Настоящим поединком, например, можно было назвать соревнование двух друзей по команде, мастеров спорта из Белоруссии — Григория Колупановича и Олега Стельмащука. За их выступлениями следили с напряженным вниманием. Вот закончился радиообмен: у Г. Колупановича — 100 очков. О. Стельмащук получил 102. Разница пока не столь велика. Но уже в следующем упражнении — гранатометании — Олегу удалось вырваться вперед, опередив соперника сразу на 25 очков. Он уложил в цель все 10 гранат. Затем последовал прием радиограмм. Всего одно очко смог отыграть Колупанович в этом упражнении: у него было 100 очков, а у Стельмащука — 99.

В передаче радиограмм на ключе Колупанович, хотя и ненамного, вновь был впереди — 89 очков (у Стельмащука — 84). Однако стрельба из малокалиберной винтовки внесла новые коррективы. Олег записал в свой актив очень важные 92 очка (у Григория на 8 очков меньше). Таким образом, в итоге пяти упражнений Стельмащук набрал 427 очков, оторвавшись от своего «преследователя» на 29 очков. Это уже была солидная фора!

Все с нетерпением ждали, что покажет ориентирование. Сможет ли О. Стельмащук закрепить свой успех? Каков будет результат Г. Колупановича? И когда первым с лучшим временем финишировал Григорий, друзья бросились обнимать его. Есть 100 очков! Но, увы, это уже не могло спасти положение. Даже потеряв в ориентировании 20 очков, О. Стельмащук все же набрал в сумме 507 очков. А это — первое место, большая золотая медаль и звание абсолютного чемпиона! Отличный результат, особенно если учесть, что Олег впервые выступал в чемпионате СССР и победу завоевал в борьбе с сильнейшими многоборцами страны. Вот уж поистине победа дается в сраженьи...

На втором месте, проиграв товарищу по команде всего 9 очков, Г. Колупанович.

Не менее острой и напряженной была борьба за третье и четвертое места между украинскими спортсменами мастерами спорта В. К. Ивановым и Я. Омельчуком. Победу одержал Иванов (473 очка), опередив земляка всего на четыре очка.

У женщин, как и в прошлом году, золотую медаль завоевала член сборной УССР Н. Асауленко (525 очков). Серебряным призером стала спортсменка из команды РСФСР Т. Ромасенко (494 очка), а бронзовым, повторив свое достижение на чемпионате 1981 года,— москвичка Т. Коровина (453).

Близка была к победе и способная молодая украинская спортсменка В. Горбкова, которую не без оснований называли претенденткой на призовое место. После пяти упражнений она на два очка шла впереди прославленной многоборки Н. Асауленко. И только неудача, постигшая спортсменку в ориентировании, отбросила ее на седьмое место.

А вот победители в личном зачете среди юношей. На первом месте В. Татьянин (УССР), на втором — А. Киселев (ГССР), на третьем — В. Наконечный (УССР).

Успехи сильнейших многоборцев определили и распределение мест среди команд. Так, у мужчин лидировала команда Белоруссии (1424 очка), второй была команда Украины (1357 очков), а третьей — команда Москвы (1290 очков); у женщин на первом месте — команда Украины (1369 очков), на втором — команда Российской Федерации (1311 очков), на третьем — команда Ленинграда (1205 очков); у юношей лучшей была команда Украины (1483), за ней следовали команда Российской Федерации (1430 очков) и команда Грузии (1299 очков).

Общекомандные результаты чемпионата выглядели так: на первом месте — Украина (4209 очков), на втором — Российская Федерация (3994), на третьем — Белоруссия (3809), на четвертом — Москва (3714), на пятом — Ленинград (3663), на шестом — Грузия (3603).

— По сравнению с прошлым годом,— поделился своими впечатлениями присутствовавший на соревнованиях в Тбилиси старший тренер по многоборью радистов ЦРК СССР Ю. Старостин,— на нынешнем чемпионате несколько улучшились результаты в радиообмене, гранатометании, стрельбе. Хуже (по очкам) результаты в передаче радиограмм, но это можно объяснить более строгим подходом к оценке качества работы на ключе со стороны судей, что само по себе и неплохо.

Что ж, специалисту, как говорится, виднее. Однако нам показалось, что спортивная подготовка ряда сборных

команд и отдельных спортсменов по-прежнему не отвечает возросшим требованиям. Достаточно сказать, например, что даже сильная команда женщин Армении, в составе которой были мастер спорта Л. Мелконян, кандидаты в мастера спорта Н. Меликян и К. Багдасарян, не справилась с заданием по радиообмену. То же самое произошло с женской и юношеской командами Азербайджана, с мужской командой Туркмении. Низкий результат в радиообмене показали члены команды женщин Латвии А. Казакова (25 очков) и И. Ахунова, получившая «баранку». Явно ниже своих возможностей выступила в приеме и передаче радиограмм мужская команда Молдавии.

А ориентирование? Разве не вызывает тревогу тот факт, что половина команд мужчин получила «баранки», а из стартовавших 39 спортсменок лишь 16 справились с программой по ориентированию на местности?

— Да,— говорит Ю. Старостин, — ориентирование опять многих подвело. И это не случайно. Вся беда, на мой взгляд, заключается в том, что у спортсменов, не только молодых, но и бывалых, нет навыков хождения по азимуту, совершенно недостаточен опыт ориентирования на сильно пересеченной местности. Конечно, кое-кто может сослаться на неоткорректированность карты, выданной участникам, на другие причины, но это, честно говоря, лишь попытка оправдать свое поражение. Ведь смогли же некоторые многоборцы, находясь в равных условиях, показать хорошие результаты. И здесь — не просто везение. Видимо, помогли настойчивые тренировки, накопленный опыт.

Добавим: и чувство личной ответственности, стремление постоянно повышать свое спортивное мастерство, никогда не удовлетворяться достигнутым.

Именно эти качества призваны воспитывать у спортсменов комитеты ДОСААФ, федерации радиоспорта, наши тренеры. Их долг — уделять максимум внимания комплектованию команд, особенно сборных, организации их подготовки к ответственным соревнованиям, глубокому изучению результатов каждого выступления, анализу и быстрому устранению вскрытых недостатков и промахов. Чемпионат в Тбилиси показал, что так поступают далеко не везде.

К слову сказать, той же Федерации радиоспорта Москвы следовало бы, наверно, разобраться, почему так нестабильно, неровно выступают многоборцы столицы на чемпионатах страны. Например, в 1980 году москвичи (мужчины) в командном зачете были третьими, в 1981 году они заняли первое место, а в нынешнем году, в Тбилиси, вновь оказались на третьем месте. Причем абсолютный чемпион прошлого года П. Пивненко на сей раз в личном зачете был лишь шестым, капитан команды А. Тинт — восьмым, а член команды В. Сытенков — одиннадцатым. Больше того, такие опытные спортсмены, как Тинт и Сытенков, не справившись с ориентированием, и принесли своей команде две «баранки».

Не сильны оказались в ориентировании и женщины-москвички: кандидаты в мастера спорта Л. Бобкова и И. Карпова также заработали «баранки», а юноши в итоге выполнения всех упражнений смогли выйти только на девятое место, тогда как два года назад команда заслуженно занимала вторую ступеньку пьедестала.

Все это, естественно, не могло не сказаться и на общекомандных результатах XXII чемпионата СССР: команда Москвы, бывшая второй на соревнованиях 1980 года, вынуждена была довольствоваться, как уже отмечалось, четвертым местом.

Такова информация к размышлению...

Есть еще один вопрос, который всплыл на чемпионате и о котором нельзя молчать. Дело в том, что команда мужчин Литвы в составе известных многоборцев мастеров спорта В. Суханевича, В. Говорова и С. Артемова решением судейской коллегии не была допущена к соревнованиям. И вот почему. Пункт 4 Правил соревнований по радиоспорту, как известно, гласит: «В соревнованиях, проводимых по территориальному или ведомственному признаку, принимают участие спортсмены, проживающие в данном административном районе (области, крае, республике) или работающие в соответствующем ведомстве (являющиеся членами данного спортивного коллектива)...» А ни один из названных спортсменов не проживает и не работает на территории Литвы. Все они — представители Вооруженных Сил, служат в РСФСР и, естественно, не могут выступать за Литовскую ССР.

Знали ли об этом руководители Федерации радиоспорта Литвы? Конечно, знали. Почему же они направили в Тбилиси неправомочную команду? Да потому, что понадеялись «на авось»: а может быть, мандатная комиссия не обратит внимание на нарушение, как трижды не обращала до этого. Ошиблись. Обратила.

Руководитель сборной команды Литвы Э. Зигель на полном серьезе уверял, что для него — это новость. «Я знал, — говорит он, — что эти спортсмены постоянно тренировались в Шяуляе, готовились к соревнованиям в Вильнюсе, но что они из РСФСР — понятия не имел. Меня просто подвели».

Не будем спорить. Возможно, это и так. Но факт остается фактом: грубо нарушены Правила соревнований по радиоспорту, и это должно стать предметом серьезного разговора в ФРС СССР.

Случай с командой Литвы должен послужить уроком и для тех, кто в обход установленных правил, не утруждая себя заботой о подготовке спортсменов у себя в городе, республике, идет по более легкому пути, приглашая в свои команды представителей Вооруженных Сил. Кстати сказать, по этой «дорожке» в последние годы охотно идут многие организации ДОСААФ. Не потому ли в сборных командах мужчин-многоборцев все меньше становится спортсменов-воспитанников оборонного Общества? И способствует ли это массовости нашего спорта?

В заключение хотелось бы отметить четкую и квалифицированную работу судейской коллегии на XXII Чемпионате СССР по многоборью радистов. Без преувеличения можно сказать, что главный судья чемпионата А. Масло и главный секретарь Г. Петросов, их многочисленные помощники в основном хорошо справились со своими задачами. Думается, что их работа заслуживает высокой оценки.

А. МСТИСЛАВСКИЙ

Тбилиси — Москва



Кандидат в мастера спорта В. Селиванова переписывает радиограммы после радиообмена.

Фото В. Босикашвили





ДИПЛОМЫ

Изменено положение диплома «Донбасс». Теперь для его получения соискатели из 1—9-го радиолюбительских районов должны установить на КВ диапазонах (1,8...28 МГц) QSO с 200 различными радиостанциями Донецкой обл., из 0-го района — с 75 станциями. На УКВ диапазонах (144 МГц и выше) радиолюбителям всех районов, кроме пятого и шестого, достаточно провести QSO с пятью станциями, а из пятого и шестого — с 50. При работе через любительские спутники нужно установить 10 QSO.

В зачет входят связи, проведенные начиная с 1 января 1970 г. любым видом излучения. Повторные QSO не засчитываются. В зачет принимаются не более 10 QSL от наблюдателей Донецкой обл.

Заявку на диплом в виде заверенной выписки из аппаратного журнала (позывные располагают в алфавитном порядке) вместе с почтовыми марками на сумму 70 коп. (каждая стоимостью не более 4 коп.) следует направлять по адресу: 340052, г. Донецк, ул. Краснофлотская, 74, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии.

Наблюдатели могут получить диплом на аналогичных условиях. В своих заявках они должны указывать позывные обоих корреспондентов.

Раздел ведет А. ГУСЕВ
(UA3-170-461)

RS · RS · RS

ХРОНИКА

● В марте этого года из Арктики (район Тикси) работали станции полярной экспедиции «Комсомольской правды», проводившей учебно-тренировочные сборы. Наряду с испытаниями лагерного и походного снаряжения проводились связи через ИСЗ «Радио». Группа лыжников (EK0KP) использовала передатчик, который изготовил UA1MC, с антенной — 3-элементным «волновым каналом» на лыжной палке в качестве траверсы. Сконструировал эту антенну UA0QCG. В комплект аппаратуры входило также клавишное запоминающее устройство с объемом памяти 240 знаков кода Морзе, разработанное и изготовленное UW3EH. Полный комплект аппаратуры (без аккумуляторов) весил 1 кг.

Операторы базового лагеря, используя стационарный передатчик и 3-элементный «волновой канал», провели через любительские ретрансляторы 250 QSO с радиолюбителями Европы, Азии и Америки и 30 QSO с роботами RS5 и RS7.

Больше всех связей со станциями экспедиции установил В. Петров (UL7GBDF) из Алма-Аты.

● Поступило первое сообщение из Антарктиды о наблюдении за сигналами RS. Радист 27-й советской антарктической экспедиции на станции Ленинградская С. Малышев слушает сигналы маяков, робота и ретранслятора. Через станцию 4K1G он передал, что 17 августа зафиксировал связь VK5RO с роботом RS5. 22 августа наблюдал работу австралийских радиолюбителей через ретранслятор RS8.

Чтобы наблюдения были более эффективными, С. Малышев разработал специальные антенны, изготовил планшет и по методике, изложенной в журналах «Радио», делает орбитальные расчеты. Параметры ИСЗ и данные о восходящих узлах он получает по радиолюбительскому эфиру.

● В. Вальченко (UA3QER), руководитель Воронежского подросткового спортивно-технического клуба «Заря», сообщает, что у них организована секция космической связи. Её члены провели через ИСЗ уже более 500 QSO.

● В. Терзиев (LZ1AB) сообщает, что к работе через радиолюбительские спутники готовятся A92P и A92CX из Бахрейна.

● В Анадыре постоянно следит за сигналами RS О. Авдеев (UA0-139-1). Для этого он использует приемники Р-309 и Р-250. Антенна — «наклонный луч» длиной 35 м и углом подвеса 30°. Сила сигналов — от S6 до S9.

Раздел ведет Л. ЛАБУТИН
(UA3CR)

SWL · SWL · SWL

ДИПЛОМЫ ПОЛУЧИЛИ...

UC2-008-101: «М. В. Ломоносов», «Беларусь» I ст., «Минск», «Липецк», «Вольск-200», «Имени брянских партизан», «Афанасий Никитин», «Смоленск — ключ город», «Маршал Блюхер», «Сталинградская битва», «Одесса», «Полесье», «Подмосковье», «Белгород», «Калмыкия», «Памяти защитников перевалов Кавказа», «60 лет Коми АССР», «Сибирь»;

UC2-008-165: «Беларусь» I ст., «Красный галстук», «Имени брянских партизан», «60 лет Коми АССР», «Смоленск — ключ город»;

UA3-119-161: «Карелия — 60 лет», «Сыктывкар-200», «Белгород», «Сияние Севера», «Зоя», «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Удмуртия», «Ярославия» III ст., «Маршал Блюхер», «Талка», «Памир», «Днепр» III ст., «Сталинградская битва», «Вятка», «М. В. Ломоносов», «Красноярск-350», «Сибирь», «Медео»;

UB5-060-896: «Иверия-60», «Ярославия» I, II, III ст., «EUROPA»;

UA6-108-1586: «Азербайджан», «Беларусь» I и II ст., «Зоя», «Сыктывкар-200», «Ставрополь-200», «Ленинград», «Львов», «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Сияние Севера», «Одесса», «Кубань», «Сталинградская битва»;

UA9-154-101: «Иверия-60», «Калмыкия», «Красный Север», «Одесса».

ДОСТИЖЕНИЯ SWL

VPX

Позывной	CFM	HRD
UK5-065-1	379	647
UK2-037-4	328	610
UK2-038-5	326	915
UK1-169-1	225	550
UK1-143-1	218	567
UK6-108-1105	214	658
UK0-103-10	204	314
UK2-125-3	150	350
UK5-077-4	110	375
UK5-073-31	90	540

* * *

Позывной	CFM	HRD
UB5-068-3	1280	1560
UB5-059-105	1001	1521
UA1-169-185	954	1426
UA6-108-702	934	1284
UA3-142-928	873	1420
UQ2-037-83	831	1583
UA1-113-191	796	1294
UA0-103-25	787	1322
UA9-165-55	764	1323
UA4-148-227	761	1192
UR2-083-200	682	1480
UC2-010-1	678	800
UA2-125-57	665	750
UD6-001-220	631	1223
UP2-038-198	572	848
UG6-004-1	564	886
UF6-012-74	520	751
UM8-036-87	478	835
UO5-039-173	366	668

DX QSL ПОЛУЧИЛИ...

UC2-008-101: A4XIY, CT3AU, CP6EL, D4CBC, FO8FW, HH2VP, PP2ZI/3X, TN8BR, YK1AA, YK1AO, 1S1DX via VK2BJL, 8P6OR via K5MNZ, 8Q7AY, 9X5KU;

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ЯНВАРЬ

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа на январь — 88. Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 10 за 1979 г. на с. 18.

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6													
	93	VK			14	21	21	21	21	14					
	195	ZS1				14	21	21	21	21	14				
	253	LU					14	21	21	21	14	14			
	298	HP							14	21	14				
	311Л	W2							14	21	14				
	344П	W6													
UA0 (с центром в Иркутске)	36Л	W6		14											
	143	VK	14	21	21	21	21	14							
	245	ZS1			14	21	21	14	14						
	307	PY1					14	21	14						
	359П	W2													

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6													
	83	VK			14	21	21	14	14						
	245	PY1					14	21	21	14	21	14			
	304Л	W2							14	21	14				
	338П	W6													
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2													
	56	W6	21	21	14									14	21
	167	VK	21	14	14	21	21	14						14	21
	333Л	G					14	14							
	357П	PY1													

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6													
	127	VK	14	21	21	21	21	14	14						
	287	PY1					14	21	21	14					
	302	G					14	21	14						
	343П	W2													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6													
	104	VK		14	21	21	21	21	21						
	250	PY1				14	14	21	21	21	14	14			
	299	HP							21	28	21				
	316	W2							14	14	14				
	348П	W6													

UC2-008-159: A9XZ, CX5DF, YK1AO, YC1BSA, YB2DI, 8P6OR; **UA3-142-820:** C21IB, CR9AK, D68AR, FB8ZO, HZ1AB, J3AH, VP2VEN, VS6AG, 6W8AR, 9Y5FRC;

UA3-142-928: C5AAQ, DK5EC/ET3, FR0MM, VK0AS, VP8SO;

UA3-142-1253: A9XSX, HP1XEK, J73PP, KC6ZR via K7ZR, TU2IN;

UA3-142-1254: AH2AC, A9XSX, FP8CW, HP3FL, H31LR via WB3KGY, VS5SR, XZ5A via JA8BMK, YC2BNI, 5N6ATT via HB9WU, 5W1DD via OE2DYL, 5Z5EXP via DL3WL, 6Y5HC, 8Q7AV;

UA3-170-82: A35XX, C31SM, C5ABK, C5ACL, CE0AE, CR9EL, CX2CS, DF3NZ/ST2, FK8CR, FK8DH, FR7ZN, FY7BC, M1B, HC1HC, HH2PW, HK0BKX, KX6SS, M1IPA, TU2CJ, VP9KB;

UA3-170-342: CX7BU, EA9IE, HZ1AB, M1C, YS9RVE, 3B8FA;

UA4-095-336: A6XB, FP0GBG via W8AH, FB8YF via F6DZL, FB8XV via F5VU, FM7AV via F6BUH, HC5EA via K8LJG, K1CO/PJ7 via K3RYA, TI2IRE, TI5EWL, VK0AS, VY0CA via WA4SSU;

UB5-059-11: AH2E via N9AVY, EA9GT, FB8XS via F5VU, FR0MM, FM7AV via F6BFH, TU4AT via HB9BTQ, VP2MEE via N8BM;

UB5-060-896: FM7AV, WD8QGQ/KH7, 6W8FOC.

Раздел ведет А. ВИЛКС

VHF · UHF · SHF

144 МГц — E_s

E_s-сезон в этом году начался позднее обычного. Первые E_s-QSO были проведены лишь 31 мая. Этим прохождением воспользовались UA6YAF и UB5ICR. Первый связался с Y22ME и Y22QG, второй — с OK1ATQ. Июнь также не оправдал надежды ультракоротковолновиков — мощное и продолжительное прохождение, обычно характерное этому периоду, наблюдалось, в сущности, лишь один раз, 8 июня. Июль же сполна «компенсировал» все — Es-прохождение появлялось 12 раз и часто на длительное время.

За этот период советские ультракоротковолновики установили несколько тысяч (!) QSO с корреспондентами, удаленными на расстояние 1000...2500 и более километров. Редакция, располагая сведениями о работе 167 станций из 50 областей СССР, даже оказалась в затруднительном положении при подготовке ограниченного по объему обзора этих событий в разделе CQ-U.

Хроника Es-прохождений на территории СССР в июне-июле такова.

8 июня с 12.55 до 19.30 UT прохождение наблюдалось в общей сложности 150 мин. Облако прошло с Черного моря на центральную, а затем западную Украину, находилось в радиовидимости 3—6-го районов. Прохождение зафиксировано в 21 области страны.

9 июня с 17.20 до 17.30 UT E_s-облако находилось над Балканами. Используя его, UB5GFS RB5GBP, RB5IHF, UB5JIN работали, в частности, с о. Мальта.

12 июня с 14.42 UT кратковременное прохождение на 1 заметил UB5JIN и провел 6 QSO.

24 июня с 12.46 до 13.23 UT E_s-облако стояло над UA6L и позволило длительное время работать UA3RFS, RA3RAS с UG6AD и UG6GBD.

3 июля было два сеанса: с 06.03 до 09.30 UT (облако располагалось над Кубанью) и с 14.30 до 14.36 UT (находилось над ТАССР). В первом UB5LAK, UK5IEC, UB5IEP, UB5LGE, UB5UBM, RB5LKW, RB5LIG, RB5EHT работали с UD6DFD, UD6DIT и UD6DKU, а UA3LAW, RA3YCR с UG6AD, UG6GBD и RG6GBT. Во втором UA3MBJ, RA3YCR, UA3PBY установили QSO с UK9CAM, UV9EI, UA9LAQ, UK9AAF и UA9AET.

7 июля с 15.35 до 19.55 UT E_s-прохождение длилось в общей сложности 150 мин. Оно распространялось с запада на восток Украины и было в радиовидимости всей европейской части СССР и Закавказья! Есть данные об установлении множества E_s-QSO из 31 области UC2, UQ2, UA3, UA4, UB5, UO5, UA6, UD6.

8 июля прохождение первоначально зафиксировано в 04.30 UT (QSO между UR2EQ и UW6MA), а затем с 14.30 до 17.45 UT (много связей из разных QTH).

9 июля E_s-прохождение наблюдалось с 07.45 до 08.00 UT, а затем в течение 70 мин.— с 18.00 до 19.40 UT. Утром RA3AGS работал с UG6AD, а вечером десятки UB5, а также RA4ACO, UW6MA и др. установили QSO с OK, HG, YU, DK.

10 июля с 12.14 до 12.35 UT UD6DFD провел 4 QSO с YO и LZ.

11 июля прохождение длилось 135 мин. E_s-«Облако» пересекло Молдавию, Украину, Польшу и оказалось в радиовидимости 2—6-го любительских районов СССР.

16 июля было самое продолжительное (160 мин.!) E_s-прохождение. С 14.45 до 18.40 UT DX QSO установили ультракоротковолновики не менее чем из 27 областей 2—6-го районов!

Необходимо отметить и некоторые особенности в работе радиолюбителей во время E_s-прохождений.

Основная масса ультракоротковолновиков заранее готовилась к E_s-сезону — начиная с конца апреля регулярно наблюдала за уровнем МПЧ в диапазонах УКВ ЧМ вещания (70 и 100 МГц) и телевидения. UB5IEP, UK3AAC, UA3RFS, UA6AEC и др. отметили, что, работая в одно и то же время со своими соседями, они не слышали их корреспондентов. Объясняется это малыми для диапазона 144 МГц размерами облаков. Иногда облака располагались так, что десятки радиолюбителей могли лишь работать только с одним и тем же корреспондентом (например, с UD6DFD либо UG6AD), а часть ультракоротковолновиков в это же время «простаивала» из-за отсутствия в их зоне радиовидимости станций. Так было 9-го и 24 июня, 3-го, 10-го, 25 июля, когда «освещались» зоны в UL7, UH8, UA4 и т. д. 16 июля UC2ABN, например, слышал маяк UK4NAU, но ни одной станции из UA4 в эфире не оказалось.

Затухание сигналов было незначительным, поэтому можно было использовать QRP-передатчики. Так 8 июня UA6ACG, работая на передатчике с выходной мощностью 0,3 Вт, связался с Y22ME и OK1DPB.

Простота установления связи «соблазняла» работать на CQ. Из-за этого-то некоторые операторы упустили возможность провести сверхдальние E_s-QSO со станциями, которые находились на расстоянии 2200...2400 км и были слышны хуже. Вместе с тем UA6YAF удались такие связи. 16 июля он провел 14 QSO с OZ, 11 с SM4, SM6, SM7. Не меньшая удача сопутствовала UD6DED, 7 июля он впервые из Азербайджана работал с минскими станциями UC2AAB, UC2ACA, UC2ABT, UC2ABN, UC2ABM (QRB почти 2300 км). Его связь с RC2WBR перекрыла расстояние 2400 км! В этот же день UA3DHC связался с I3LDS, операторы UK3AAC — с I6TJQ, UK5EFC — с EA3EEP и EA3GND (QRB почти 2700 км!). 16 июля UA4CDT работал с YU2CNZ и YU2RGO, UK3AAC — с I4XCC; UA3MBJ — с I6WJB...

У зарубежных коллег из DJ, DL7, Y2, OE, OK, SM, OZ, HG, PA, YO, YU, LZ, I, IT, OH, LA, G особой популярностью пользовались QSO с редкими квадратами в СССР: SO—UA3PBT, SK—RA3ZDI, UA3ZCG, WN—UA4FCW, UA4FCX, WK—RA4ACO, XM—UA4CAV, YL—UA4CDT, RG — UB5GFS, RB5GBP, MJ—RB5WAA, ZA—UD6DLJ, SE—RA6AAQ, UF—UA6ALT, PM—RC2OCJ, VD—UA6HJV...

В свою очередь и советские ультракоротковолновики отмечают интересные связи с зарубежными станциями. Так 8 июня UB5JIN провел QSO с FC6ABT (первая связь UB5—FC); 9 июня UB5GFS, RB5GBP — с 9H1BT и 9H1ET, 7 июля UA3PBY и RC2OCJ — с HB9QR, а UB5LNR — с LX1JA.

Ряд радиолюбителей дополнили свои достижения редкими областями, которые в эфире представляли RC2WBR, UA3XBS, RB5WAA, RA6EAG, UK9AAF, UA9AET, UB5PAZ, UB5ACA, RB5ACV, UK5ABN, UD6DFD, UG6AD, UV9EI, RC2OCJ, RA6HYI, RA6HSG, UA6HFY, UA6HJV, RA6HLT, RA6HYC.

Не имея возможности привести даже выдержки из всех поступивших сообщений, редакция благодарит за информацию RC2WBR, UA9LAQ, UQ2GFZ, UA3PBY, UA3MBJ, UA3RFS, UA4FCW, UA4FCX, UB5ICR, UK5EDT, UA6YAF, UA6ALT, UA6HJV, RA6EAG, UB5GFS, UP2BJB, UG6AD, RC2OCJ, RA6AAQ, UB5MLP, UB5JIN, UA3LAW, UA3LBO, RA3YCR и особенно UK3AAC, UB5IEP, UA6HFY, UD6DFD, UB5LNR, RB5LGX, UW3GU, UA4CDT, UB5LAK, UC2ABN, UB5FDF, UO5OGX, которые кроме собственных результатов прислали сведения о работе других станций.

ХРОНИКА

● UA0LBU из г. Артема сообщил, что в Приморье 22 июня в 02.20 UT наблюдалось дальнее «тропо». Правда, он довольствовался лишь одним QSO с JH4MUD (QRB свыше 800 км), который был слышен на 59.

UA0LBU пишет, что приморские ультракоротковолновики в ближайшее время должны включить маяк UK0LBF, а UA0LFK планирует уже в августе приступить к экспериментам по установлению первых MS QSO с JA.

● Из-за специфики работы на УКВ (в UA0 все DX находятся пока только в Японии, а система QTH-локаторов там не развита) за основные показатели достижений (см. таблицу) приняты число районов JA и различных корреспондентов. Первая строка отражает достижения в диапазоне 144 МГц, вторая — 430 МГц.

XII зона активности (UA0)

Позывной	Страны	Корреспонденты	Районы
RA0LAN	2	60	10
UA0FBE	2	52	5
UA0LBU	2	27	5
	1	2	—
UA0LFK	2	23	7
	1	1	—
RA0LFI	2	12	1
	1	1	
UW0FM	2	15	3
RA0LCM	2	11	3
UA0LDL	1	8	

Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ

73! 73! 73!



Советская Арктика вместе со всей страной встречает славное шестидесятилетие СССР. Этот большой праздник народов Советского Союза совпал с полувековым юбилеем начала освоения районов Крайнего Севера.

1932 год вошел в историю как год начала планомерного и фронтального наступления на Арктику. Именно тогда было создано Главное управление Северного морского пути, основной задачей которого являлось превращение Северного морского пути в регулярно действующую транспортную магистраль. Благодаря самоотверженному труду советских людей эта задача была успешно решена.

За годы освоения Арктики там произошли колоссальные изменения. О том, какой она стала сегодня, рассказывает корреспондент журнала «Радио» Н. Григорьева, недавно побывавшая на о. Диксон и архипелаге Седова на Северной Земле.

ПУТЕШЕСТВИЕ В АРКТИКУ

Десять минут оставалось до срока, когда на связь с полярной станцией острова Голомянный в архипелаге Седова, откуда мы должны были возвращаться на Большую Землю, выйдет остров Уединения. Радист Александр Уваров ушел в радиорубку. Он мне обещал устроить напоследок интервью в эфире с Виктором Гладышевым — радистом Уединения, одним из полярных асов эфира. Его позывной UA0BBG. Добраться до него не удалось — как здесь говорят: «не было бортá». В данном случае вертолета. Теперь одна надежда -- на радио.

Не успела я войти в радиорубку вслед за Уваровым, как зазвонил телефон. Да, да, самый настоящий. Такова теперь Арктика! Трубку снял Лев Наумович Пеклер — начальник полярной станции на Голомянном, и сразу же жестом остановил меня: «борт», услышала я. Но «борт» не на остров Уединения, а домой.

АН-26 уже на взлетной полосе аэродрома острова Средний. Стоит обледеневая. Надо торопиться. От полярной станции до Среднего чуть больше часа езды. На прощание Арктика посылает нам обильный снегопад. Да ведь середина июня! Но здесь это никого не удивляет. Спешим так, что не успеваем даже толком проститься с полярниками.

Последний взгляд на ставшие такими родными два домика. Возле одного из них торчат две мачты — 12-метровые штыри на растяжках. Где уж им тягаться с красавцами «бимами» и «яги», но зато они надежны, не боятся шквального ветра и пурги.

Немного грустно оттого, что уезжаем, что уже позади встречи с интересными людьми, знакомство с Арктикой, привыкание к круглосуточному полярному дню, прогулки в зелено-бело-голубых торосах. Мысленно подвожу итог увиденному, услышанному...

Сегодняшнюю Арктику я бы назвала «республикой радио», потому что без радио невозможно было бы наладить движение самолетов и судов, строить полярные станции и аэропорты, искать и добывать полезные ископаемые, снабжать зимовщиков всем необходимым. Без радио нельзя было бы оперативно передавать метеорологические данные.

33 полярные станции этого района, занимающего 213 тысяч квадратных километров и простирающегося от Оби до Хатанги, захватывающего Таймырский полуостров, архипелаги Северная Земля, Земля Франца-Иосифа и частично Новую Землю, а также острова, расположенные в Карском и западной части моря Лаптевых, ведут метеорологические наблюдения и по радио сообщают их в синоптические центры страны.

Сердце Западной Арктики — Диксон. Здесь расположены морской порт, гидрометеоцентр, а также территориальный узел связи. Топливо для ледокольного флота и связь — смысл существования поселка со дня основания. Почти 50 лет назад — 24 декабря 1934 года — здесь впервые заговорил «рупор» Арктики — первый полярный радиоцентр, построенный небольшой группой строителей в рекордно короткий срок — меньше чем за полгода! Руководил строительством ленинградский коротковолновик Василий Васильевич Ходов, участник экспедиции Г. А. Ушакова, положившей на карты в 1930—1932 годах архипелаг Северная Земля. Среди строителей Диксона было много коротковолновиков: В. Доброжанский, В. Волков, Б. Харитонович, Н. Златоверховников. Позже с Диксоном связали свои судьбы такие известные радисты и коротковолновики, как В. Игнатченко, Н. Стромилов и другие. Так что с начала освоения Арктики радиолюбители здесь играли не последнюю роль.

Отличительная черта Диксона — обилие антенн, постоянно напоминающих о всепогодной и всемогущей радиосвязи. Такой она, конечно, стала не сразу. Первые полярные радисты набили себе немало «шишек» из-за неустойчивости и капризов арктической ионосферы. Но прогресс в радиотехнике и накопленный опыт победили стихию. Радио стало привычным атрибутом жизни полярников и перестало быть привилегией только радистов. Теперь основное население полярных станций имеет совмещенные профессии метеорологов-радистов.

Да и сама аппаратура у метеорологов стала радиоэлектронной. Например, высоту облаков мгновенно определяет по отраженному световому импульсу современный прибор на фотоумножителе. Актинометрическую информацию

Полярная станция на о. Голомянном.

(о солнечной радиации) регистрирует самопишущий потенциометр. Радиозонды, поднимающиеся до высоты 30—40 километров, собирают сведения о температуре и влажности воздуха, направлении и скорости ветра, атмосферном давлении.

На крупных гидрометеоцентрах, таких, как Диксон, имеются специальные метеорологические радиолокаторы. В распоряжении специалистов погоды, кроме того, информация с метеорологических искусственных спутников Земли.

Принимает и передает весь этот шквал метеорологической информации территориальный узел связи Диксона, оснащенный современной передающей и приемной аппаратурой. Вот один из показателей работы узла: в летние месяцы он обслуживает десятки судов одновременно.

На приемной станции узла работает радиолюбитель Виктор Васильев (UA0BBP). Он увлекается радио с 12-летнего возраста. Осваивал азы радиоспорта в радиоклубе родного г. Очакова Николаевской области. В армии Виктор служил радистом. Уже после службы, в 1970 году, получил индивидуальный позывной. Вскоре окончил курсы полярных работников и уехал на Диксон. Позывным UA0BBP работает с 1974 года. Сейчас подготавливает аппаратуру, чтобы работать через радиолюбительские искусственные спутники Земли. Виктор — начальник коллективной радиостанции узла связи UK0KAD. К работе на станции собирается привлекать не только радистов, но и школьников — их на острове около 150 человек.

Виктор рассказал мне, что кроме него на Диксоне есть еще три коротковолновика: на острове — Саша Малыгин (UA0AB) и Виктор Курбатов (UA0BAQ), а в береговой части поселка — Людмила Веловодзь (UA0BYL). Мне очень хотелось встретиться с Людмилой, но не получилось: ледовая дорога, соединяющая островную и береговую части поселка, начала раскисать.

К счастью, ничто не помешало нам побывать на метеорологическом радиолокаторе, приемной и передающей станциях территориального узла связи, на островах Северной Земли. Мои блокнот и диктофон заполнились самой различной информацией о сегодняшней Арктике, о черточках и чертах полярников, которые показались необычными.

Полярная станция на острове Голомянном... О красивых и сильных людях, которые здесь работают, можно с полным основанием сказать: цельные характеры. Зимовщики приехали из разных городов и республик, но объединяют их общее дело, общие интересы, одна любовь к Арктике. Вот, например, инженер-метеоролог полярной станции о. Голомянный Сергей Чудаков. Он из г. Джеты-Гора Кустанайской области Казахстана. А техник-гидролог Дмитрий Меценатов — из г. Можга Удмуртской АССР. Он сменил Анвара Зарефова из Ташкента. Нынешний радист Александр Уваров — из Подмосковья, а до него здесь зимовал Александр Михо из Ровно.

Начальник полярной станции Лев Наумович Пеклер — старожил Арктики. Зимует более 30 лет. Делал попытку вернуться к кабинетной работе в Москве, но выдержал лишь семь месяцев. Девятнадцатилетним метеорологом, закончившим после школы курсы полярных работников Главсевморпути, он прибыл на свою первую зимовку в Гыдаямо в Обской губе. Довелось ему открывать полярную станцию Зимовочную на Таймыре, зимовать на острове Ушакова, в особенно трудных условиях, втроем. В послужном списке Пеклера зимовки на полярных станциях о. Визе, м. Стерлегова, о. Гейберга, о. «Известия» и других.

Льву Наумовичу очень хотелось освоить радиодело. И в один из отпусков он поступил на курсы ДОСААФ. Его учителем был полярный радист, старейший коротковолновик, в прошлом член сборной страны по приему и передаче радиограмм Семен Давыдович Экслер. Вернулся на зимовку Пеклер уже метеорологом-радистом. Последние 12 лет он возглавляет полярную станцию на о. Голомянном.

Конечно, не забудутся не только люди, но и та Арктика, которую они «строят» в трудных, часто экстремальных условиях. Достаточно сказать, что семерка на острове Голомянном живет на крошечном кусочке земли, где ни деревца, ни кустика, а только льды и снега. Коротким полярным летом здесь обнажается каменистая промерзшая твердь, сквозь которую пробиваются лишь скупые мхи, да кое-где нежные полярные маки.

Легко представить себе, что означает в этих условиях телевидение! А оно теперь у зимовщиков есть. Телевизионная спутниковая система «Экран» открыла новую страницу в истории Арктики. И это еще одна характерная черта «республики радио». Цветные телевизионные экраны сегодня ярко светятся на 22 из 33 полярных станциях Диксоновского района.

...Обо всем этом я думала, пока мы ехали в аэропорт. Наша машина, тщетно пытаясь преодолеть снежные ухабы, наконец, стала. Пересели в вездеход, где нас скоро запорошило снежной пылью, летевшей из-под гусениц и проникавшей сквозь мельчайшие отверстия в брезенте кузова. Ехали молча, никому не хотелось говорить. Впечатлений много, о многом надо будет рассказать, вот только жаль, что с Виктором Гладышевым с острова Уединения так и не удалось поговорить...

Тогда я, конечно, не знала, что в это время с ним связался старейший минский коротковолновик Яков Исаакович Аксель (UC2BF). Он, узнав, что наш разговор с Виктором не состоялся, сделал то, что не успела я. Через несколько дней, когда я уже сидела за своим столом в редакции, раздался телефонный звонок. Я сняла трубку, взяла карандаш и записала: «Аппаратура у UA0BBG — трансивер UW3DI, первый вариант, на выходе лампа ГУ-71. Антенны — двойной квадрат на высоте 15 метров, диполь и экспоненциальный штырь. Позывной имеет с 1979 года. Особенно активно стал работать с прошлого года. В основном хорошее прохождение радиоволн на 20 метрах. За год провел более двух тысяч связей. Со станцией Молодежной в Антарктиде связался на 10, 20 и 40 метрах. Есть связи с Новой Зеландией, Африкой, Южной Америкой, словом, со всеми континентами. До острова Уединения зимовал на Диксоне и на острове Преображения в море Лаптевых».

Спасибо, дорогой товарищ! Вот она, радиолюбительская выручка! К сказанному о Викторе Гладышеве могу только добавить, что, верно, нелегко ему было на своем уединенном острове собрать такое антенное хозяйство и еще труднее установить. Только истинный энтузиаст способен на это. Ну а две тысячи связей в год — результат, который говорит сам за себя. А ведь надо учесть, что прохождение коротких волн в Арктике очень непостоянно.

Таких, как Виктор, на полярных станциях немало. Все они на вес золота. А для коротковолновиков Большой земли они еще и DXы! Да и архипелаг Земля Франца-Иосифа и о. Новая Земля считаются отдельными территориями по списку диплома Р-150-С. Вот только Северная Земля, ставшая последним крупным географическим открытием века (до 1913 года о ее существовании не было известно), площадь которой больше Голландии, почему-то все еще не получила статуса отдельной «страны». Пора бы это недоразумение исправить. Уверена, что белым пятном на радиолюбительских картах она не останется.

Вот такой я увидела Арктику — полной жизни, труда, пафоса. Навсегда в прошлое ушло представление о ней как о страшном цинготном крае, с волчьими законами и гнетущим одиночеством в белом безмолвии.

Но освоение Арктики отнюдь еще не закончено, а разворачивается все более широким фронтом. Невиданные возможности для этого появились с созданием мощных атомных ледоколов «Ленин», «Арктика» и «Сибирь», оснащенных самым разнообразным радиоэлектронным оборудованием, которые продлили навигацию по Северному морскому пути, названному Л. И. Брежневым нашей «главной национальной транспортной магистралью» в Арктике.

Н. ГРИГОРЬЕВА

о. Диксон — о. Голомянный — Москва

«КРУГЛЫЙ СТОЛ»
ЖУРНАЛА «РАДИО»

ПОДВИГ СТАЛИНГРАДА В НАШИХ СЕРДЦАХ



Таким был девиз этого волнующего разговора за «круглым столом» журнала «Радио» в городе-герое Волгограде. Семьдесят его участников-связистов, сражавшихся на Сталинградской земле, приехали сюда по приглашению обкома ДОСААФ, Федерации радиоспорта Волгоградской области и журнала «Радио» в канун 40-летия великой битвы на Волге, чтобы встретиться со своей боевой юностью, по-братски обняться со своими однополчанами, пройтись по улицам города, некогда вставшего из руин, поклониться могилам героев, отдавших здесь жизнь во имя будущих побед.

«Круглый стол» журнала «Радио» проходил в дни Всесоюзной встречи правофланговых экспедиции «Летопись Великой Отечественной» с участниками Сталинградской битвы. Радио дало возможность до неизмеримых географических масштабов раздвинуть его рамки.

Коротковолновики Волгограда развернули радиостанции на Мамаевом кургане (R4AMK), Лысой горе (R4ALG), у Дома Павлова (R4ADP), на Тракторном заводе (R4ATZ), заводе «Красный Октябрь» (R4AKO), на Сталинградском кольце (R4ASK), в Камышине (R4AKD), откуда по призыву родной партии ушли в бой комсомольцы-добровольцы, и на площади Ленина — главную станцию радиоэкспедиции — R4ASB — Сталинградская битва. С помощью мемориальных радиостанций сотни, тысячи радиолюбителей страны словно побывали в эти дни вместе с ветеранами битвы на Волге, сердцем прикоснулись к подвигу города-героя.

С особым чувством работали с операторами мемориальных станций коротковолновики, которые в трудном 1942-м и победоносном 1943-м здесь, на Сталинградской земле, прокладывали линии связи, обеспечивали радиосвязью артиллеристов, танкистов, летчиков, пехотинцев, речную флотилию.

Они не смогли приехать в Волгоград, но их позывные снова звучали в эфире над могучей Волгой. Из Смоленска позывным UA3LAD работал бывший связист артполка А. Бриц, из Ташкента — бывший радист курсантского полка, а затем 248-й стрелковой дивизии Г. Галимов (UI8AG), из Пинска звучал позывной UC2LBU бывшего сына полка 204-й стрелковой дивизии А. Некрасова, а из Крыма мемориальную станцию R4ASB вызывал бывший гвардии сержант связист 16-й отдельной инженерной бригады В. Нагиба (UB5JCT). И они, и многие другие коротковолновики, прошедшие дорогами войны, были полноправными участниками встречи за «круглым столом».

Встреча связистов-ветеранов стала по праву центральным событием второго этапа радиоэкспедиции «Победа-40». Первый ее этап стартовал в памятные дни прошлого года, когда наша страна, наш народ, наши друзья за рубежом отмечали 40-летие разгрома гитлеровских полчищ под Москвой. Именно поэтому Москва как эстафету передала мемориальные позывные Волгограду.

С первых минут, как только зазвучали эти позывные в мировом радиолюбительском эфире, непрерывным потоком потекли в город-герой слова привета, радиограммы памяти, сердечные пожелания. Их было сотни. Только в первый день операторы волгоградских станций записали в своих аппаратных журналах 400 приветственных радиограмм. Они ушли из Азербайджана, Белоруссии, Украины, Узбекистана, Молдавии, Эстонии, Литвы, Латвии, Казахстана, многих городов Российской Федерации. Вся страна защищала Сталинград, вся страна возраждала город-герой, вся страна приветствовала участников Сталинградской битвы в дни юбилея.

Одну из радиограмм, переданную из столицы нашей Родины по космическому мосту Москва — «Радио-5» — Волгоград, адресованную связистам-ветеранам, огласил, открывая встречу, заместитель председателя ЦК ДОСААФ СССР генерал-лейтенант Владимир Васильевич Мосяйкин.

«Город-герой Москва,— говорилось в ней,— приветствует город-герой Волгоград. Подвиг Сталинграда в наших сердцах. В наших сердцах Ваше мужество, самоотверженность. Ваш пример беззаветного служения народу, партии, Родине».

Эти теплые слова относились ко всем, кто сидел за «круглым столом», кто участвовал в нашей встрече заочно, и, конечно, к тем тысячам связистов-участников Сталинградского сражения, адреса которых только еще ищут радиолюбители-следопыты Волгограда.

Первый секретарь Сталинградского обкома и горкома партии в годы войны, член военных советов Сталинградского, Южного и Донского фронтов Алексей Семенович Чуянов писал в своем «Сталинградском дневнике»: «Незаметная с виду, но очень ответственная работа у связистов. По заданию Государственного Комитета обороны и Наркомата связи в тяжелые летние дни 1942 года и зимой 1941/42 гг. они проделали большую работу. Обходная линия на Москву по левому берегу Волги, прокладка подводных кабелей, создание резервных телефонно-телеграфных узлов связи, прокладка новых линий с выходом на Кавказ — все это



Связисты — участники Сталинградской битвы за «круглым столом» журнала «Радио» в городе-герое Волгограде. На снимке справа: с приветственным словом выступает заместитель председателя ЦК ДОСААФ СССР генерал-лейтенант В. В. Мосяйкин.

Фото В. Борисова

результат усилий самоотверженных коллективов связистов и их руководителей: инженер-майора И. С. Равича, инженера линейно-технического узла связи В. Я. Гайдаша, надсмотрщика И. Федорова, техника С. Булатова. Многие связисты погибли или были тяжело ранены при исполнении служебных обязанностей».

— В Сталинграде, — сказал, выступая за «круглым столом», старейший работник связи страны, многие годы бывший заместителем министра связи СССР, а ныне — первый заместитель председателя научно-технического совета министерства Иван Васильевич Клоков, — работа каждого связиста, военного или гражданского, была подвигом. Он первым приходил на поле боя и последним покидал его.

Иван Васильевич приехал в Волгоград 1982 года с особым чувством. Он помнит город под бомбежкой, в огне и руинах. В 1942 году ему с мандатом уполномоченного заместителя наркома обороны СССР, наркома связи и начальника войск связи в тяжелейших условиях пришлось объединять усилия радистов, строителей, эксплуатационников по восстановлению нарушенных линий, радиостанций, сооружению новых магистралей, узлов, обеспечению связи между левым и правым берегом Волги.

Наш гость Александр Тихонович Холин — начальник Государственной инспекции электросвязи Министерства связи Латвийской ССР, в самые трудные дни боев за Сталинград работал на радиоузле Сталинградского фронта.

— Наш узел связи, — вспоминает он,— размещался в штольне, вырытой в крутом обрыве берега небольшой реки. В подземном длинном коридоре была расположена радиоаппаратура связи с генеральным штабом, с армиями. 23 августа, когда враг обрушил на город варварский бомбовый удар, вышли из строя многие телефонно-телеграфные линии, мощные радиостанции. Фронтовые связисты под огнем врага, под бомбежкой вышли на горящие улицы города, чтобы дать связь своим командирам. Используя уцелевшее оборудование, они восстанавливали радиостанции. Уже на следующий день после налета фашистской авиации радиостанции Сталинградского фронта снова были в эфире, заработал и развернутый резервный пункт управления и радиосвязи в Мал. Ивановке. Намерение врага нарушить управление войсками, посеять панику среди мужественных защитников города-солдата провалилось.

В Волгограде, на крутом берегу Волги, недалеко от завода «Баррикады», воздвигнут обелиск в честь подвига связистов. Это место многие называют «Ролик». Таким позывным здесь, в блиндаже, врывшись в волжский берег, буквально под носом у гитлеровцев, работали несколько отважных парней. Они обеспечивали связь комдиву Людникову со своими частями и соседями в самый критический момент, когда его 138-я дивизия была отрезана от 62-й армии на небольшом пятачке волжского берега, который называли «Островом Людникова».

Здесь же сражался бывший радист Федор Егоров — один из участников нашего «круглого стола». Его радиостанция обеспечивала очень важную линию связи с левым берегом, откуда под покровом темноты герои-речники по кипящей от взрывов Волге, неся тяжелые потери, прорывались к «Острову Людникова», чтобы доставить стоящей насмерть дивизии боеприпасы, продовольствие, горючее. И не было случая, несмотря на бомбежки, артобстрел, вражеские атаки, чтобы Егоров не передал вовремя радиограмму комдива. Именно здесь, на «Острове Людникова», радист вместе с одним из оставшихся в живых телефонистов с «Ролика» получил свою боевую награду — орден Красной Звезды.

В кровопролитных боях защитники Сталинграда отражали бешеный натиск фашистских войск. Героизм и отвагу связисты проявляли на каждом шагу. Тепло и задушевно рассказывал об их подвигах бывший начальник связи I-го батальона 20-й мотострелковой бригады 62-й армии гвардии майор в отставке П. М. Соловьев.

— В этом зале,— говорит он,— сидит седовласый скромный человек — бывший рядовой связист А. О. Ховрат. Я вспоминаю то трудное время, когда мы с ним впервые встретились. Бывало все вокруг горит от разрывов бомб, снарядов, мин. И вдруг — обрыв. Нет связи с ротой. А Хорват — уже на линии. Где ползком по-пластунски, где короткими перебежками под пулеметным и минометным обстрелом он бесстрашно продвигался вперед, находил и устранял повреждение. Он вместе со всеми ходил в контратаки. В одном из боев за станцию Садовая связист уничтожил станковый пулемент и расчет. Был тяжело ранен на Мамаевом кургане, когда в составе штурмовой группы ворвался в траншеи врага. После выздоровления снова вернулся в свою часть. Позднее Ховрат скажет: «За всю войну я ничего героического не совершил. Просто честно и добросовестно, как и многие другие, выполнял свой солдатский долг»...

— Разрешите представить вам еще одного нашего связиста — П. Г. Гудзенко, — сказал бывший начальник связи батальона. — Тогда мы его звали просто Петей. Ему было 19 лет. Веселый, задорный парень, запевала. Он был отличным радистом. Как-то при очередном налете авиации бомба угодила в мост, по которому он бежал с радиостанцией. Взрывной волной радиста сбросило в воду. Все думали — погиб парень. А он вдруг всплывает и за лямки тащит рацию. Нет, не оставил радист своего боевого оружия.

Со своей рацией отважный воин прошел до Берлина, до Праги. Сейчас майор запаса Петр Григорьевич Гудзенко живет в городе Калаче, который мужественно защищал в 1942 го-

ду. Он частый гость в школах. Ему есть что рассказать молодежи.

Мы рады были приветствовать на нашей встрече группу бывших фронтовых связисток. Тогда молоденькие девушки-комсомолки, почти девочки, они наравне с мужчинами делили все тяготы боевой жизни, не дрогнув, по-геройски сражались с врагом.

Ветераны преподнесли цветы своим боевым подругам: бывшей телеграфистке 42-го отдельного полка связи 8-й воздушной армии старшему сержанту в оставке В. Б. Рыбак, бывшей фронтовой радистке Е. П. Гречкиной, радистке 109-го батальона связи 81-й дальневосточной стрелковой дивизии ефрейтору в отставке М. А. Чистяковой.

С особым чувством цветы были преподнесены бывшей фронтовой телеграфистке Полине Михайловне Михайловой. На ее груди рядом с боевыми наградами орден «Материнская слава». После войны она дала жизнь семи волгоградцам нового поколения...

Трудно переоценить роль гражданских связистов в Сталинградской битве. Без преувеличения можно сказать, что они сражались, именно сражались, мужественно, самоотверженно и умело. Сотни из них влились в войска связи, другие, оставаясь на «гражданке», выполняли ответственные боевые задания по организации связи между штабами армий, фронтов, фронтов с Москвой. О радистах Сталинградской эпопеи рассказал на «круглом столе» Леонид Федорович Самсонов, бывший в то время начальником областного управления связи.

— Даже в самые трудные дни обороны Сталинграда, — сказал он, — позывные города всегда были в эфире. В этом — немалая заслуга коллектива областного радиоцентра, бессменным руководителем которого и поныне является присутствующий здесь Валентин Федорович Феофанов. Вместе с ним работал и его брат Михаил. Используя свой богатый радиолюбительский опыт, он с помощью пятиваттной станции поддерживал связь с Москвой, передавая по просьбе корреспондентов центральных газет и Всесоюзного радио фронтовые новости.

Ветераны-связисты Волгограда и сегодня помнят такой эпизод. Это было в канун 25-й годовщины Великой Октябрьской социалистической революции. Геббельс объявил в своем выступлении по берлинскому радио о падении Сталинграда и о том, что на 7 ноября назначен парад гитлеровских войск в якобы захваченном городе.

А 5 ноября, когда уже стемнело, в одном из цехов судоверфи открылось торжественное заседание городского Совета депутатов трудящихся. По словам секретаря обкома и горкома партии А. С. Чуянова, — это было поистине незабываемое собрание защитников Волжской твердыни непосредственно на линии фронта.

Здесь присутствовали представители центральной прессы, в том числе корреспондент московского радио в Сталинграде (в послевоенные годы известный спортивный комментатор) Вадим Синявский.

«Сразу же по окончании заседания, — описывает он в своих воспоминаниях этот эпизод, — с помощью Валентина и Михаила Феофановых через нашу «малышку» связались с Москвой. А спустя некоторое время, когда корреспондентов вызвали в Военный совет фронта, чтобы обсудить — как будем освещать праздничные мероприятия в осажденном Сталинграде, из включенного радиоприемника все услышали: «Внимание! Говорит Москва. Передаем последние известия. Как сообщил наш военный корреспондент Вадим Синявский, в Сталинграде только что состоялось торжественное заседание городского Совета...» — и дальше шла информация.

Можете себе представить, какое впечатление это произвело на присутствующих».

В рассказах наших гостей неоднократно повторялась незабываемая дата в героической истории Сталинградской битвы — 19 ноября 1942 года. Утром того дня, в 7 часов 30 минут, тысячи орудий, минометов, установок РС обрушили огонь и металл на головы ненавистного врага. Началось победоносное наступление наших войск под Сталинградом. Именно в честь этой даты и был учрежден праздник отважных ракетчиков и артиллеристов — День ракетных войск и артиллерии.

19 ноября 1942 года одним из первых команду «Огонь!» передал своему дивизиону «Катюш» присутствовавший за «круглым столом» П. Д. Горбунов — тогда радист 90-го гвардейского полка РС. Он и в дни обороны Сталинграда надежно обеспечивал связь командира с огневыми позициями — залпы «Катюш» всегда вовремя приходили на помощь защитникам города. Мастерски били врага гвардейцы и в дни наступления. Они внесли немалый вклад в разгром гитлеровцев, окруженных в Сталинграде. Есть в этом вкладе и доля П. Д. Горбунова.

Сегодня бывший фронтовой радист — представитель самой мирной профессии. Он — строитель, бригадир комплексной бригады. На земле, где воевал, возводит дома, школы, животноводческие комплексы. И трудится Павел Дмитриевич Горбунов по-гвардейски. Недавно он удостоен высшей награды Родины. Ему присвоено звание Героя Социалистического Труда.

На встрече в Волгограде присутствовала большая группа молодежи и комсомольцев. Это — радиолюбители, члены первичных организаций ДОСААФ предприятий и учебных заведений Волгограда, Камышина, Капустина Яра, Красноармейска — активисты и следопыты Волгоградской федерации радиоспорта, которой инициативно и умело руководит мастер спорта СССР В. Полтавец (UA4AM). Председательствующий за «круглым столом» генерал-лейтенант В. В. Мосяйкин предоставил слово для рапорта командиру группы «Поиск» радиоклуба первичной организации ДОСААФ Волгоградского гидромелиоративного техникума Сергею Попову.

Досаафовцы техникума с помощью областной федерации радиоспорта нашли и собрали материалы о 421 связисте — участнике Сталинградской битвы, 70 из них стали гостями города-героя в канун 40-летия Сталинградской битвы.

Операция «Поиск» в рамках радиоэкспедиции «Победа-40» продолжается.

...И идут из Волгограда в разные концы страны письма. И приходят в Волгоград взволнованные душевные ответы и наказы.

«В составе группы связистов Сталинградского и Донского фронтов, — пишет из Куйбышева в прошлом радист 66-го отдельного полка связи А. Н. Максимов, — я посетил дорогие места моей боевой юности, где вспомнилось то тяжелое время Отечественной войны, когда, по существу, решалась судьба Родины. Сегодня мы склоняем свои седые головы перед памятью тех, кто шел вместе с нами, но не дожил до победного часа. Мы, вернувшиеся с Победой, рассказывали и продолжаем рассказывать молодому поколению о их подвиге. Память о них требует, чтобы вы, внуки наши, увидели советского человека времен Великой Отечественной войны во всем его духовном величии.

История нашей Родины свидетельствует: ни одно поколение не растет и не мужает само по себе, стихийно. Каждое поколение впитывает в себя бессмертные традиции партии и народа, чтобы нести эстафету дальше и вперед. И я как ветеран Великой Отечественной пишу наказ нашему молодому поколению — следуйте примеру героев Сталинграда, приумножайте бессмертные революционные, боевые и трудовые традиции старшего поколения».

Идут в адрес следопытов-волгоградцев письма. Крепнут связи отцов и детей. Детей, шагающих дорогой отцов.

А. ГРИФ,
спец. корр. журнала «Радио»

Волгоград—Москва

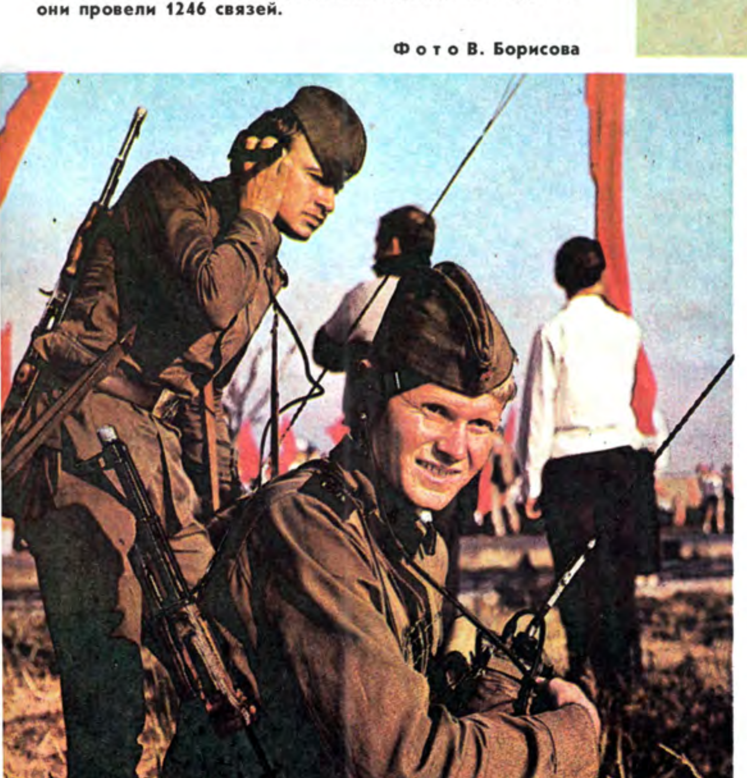




ВТОРОЙ ЭТАП РАДИОЭКСПЕДИЦИИ «ПОБЕДА-40». Вверху слева — в гостях у радиолюбителей Герой Советского Союза Г. В. Миловатский; внизу — армейские радисты воспитанники ДОСААФ младший сержант С. Теплов (справа) и рядовой А. Харченко обслуживают слет правофланговых поисковой экспедиции «Летопись Великой Отечественной».

Справа, сверху вниз: встреча участников Сталинградской битвы с молодежью (слева направо): бывший замкомбата 93-й отдельной бригады Морхаджи Нармаев (Калмыцкая АССР), зав. отделом ЦК ЛКСМ Киргизии Саргин Омуралиев, студентка из г. Фрунзе Гулинара Камчубекова, Герой Советского Союза И. С. Немцов, бывший замполит роты 145-го гвардейского полка Бекпо Орозалиев; участники «круглого стола» журнала «Радио» у мемориальной радиостанции R4ASB на площади Ленина; операторы мемориальной радиостанции R4ASK (слева направо): В. Бурейников, Е. Бабушкина и М. Варначева. Во время второго этапа радиоэкспедиции «Победа-40» они провели 1246 связей.

Фото В. Борисова







ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ



Учебный плакат

48

ИЖКЦ1-6/17

Стеклянная пластина

Общий электрод (подложка)

Прокладка

Выводы элементов

Герметизирующая заливка

Электроды - элементы

Общий вывод

Стеклянная пластина

Поляроидная пленка

Общий электрод

Вывод

Прокладка

Жидкокристаллическое вещество

Электроды - элементы

Отражающее покрытие

Герметизирующая заливка

ИЖКЦ1-4/8

13.45

Зависимость тока I индикатора от частоты F.

I, мкА — 0, 10, 20, 30, 40; F, Гц — 80, 160, 240, 320

Зависимость времени реакции $t_р$ и времени релаксации $t_{рл}$ от температуры T окружающей среды.

$t_р$ $t_{рл}$, с — 0, 0,5, 1,0, 1,5; T, °C — −10, 0, +10

Зависимость контрастности K изображения и тока I индикатора от управляющего напряжения U.

K,% I, мкА — 0, 20, 40, 60, 80; U, В — 2, 4, 6, 8

ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ



Б. ЛИСИЦЫН

Жидкокристаллические индикаторы отличаются от других приборов аналогичного назначения тем, что сами они не излучают света: для считывания с них информации необходимы либо естественное освещение, либо дополнительные источники света. Принцип действия подобных индикаторов основан на изменении степени прозрачности органического вещества, заполняющего индикатор, при приложении электрического поля. Вследствие этого увеличивается контрастность изображения и оно становится различимым.

Жидкокристаллические вещества обладают свойством в определенном интервале температуры сохранять в жидком состоянии упорядоченность молекул подобно кристаллам. В твердом состоянии такие вещества имеют кристаллическую структуру. Характерная особенность жидких кристаллов — способность изменять оптические характеристики под влиянием внешних электрического, магнитного и теплового полей, при механическом воздействии. Это и позволило создать жидкокристаллические устройства для отображения различной информации.

В настоящее время используют два типа таких индикаторов. Работа одного из них основана на эффекте изменения динамического рассеяния света в жидких кристаллах с нематической (нитевидной) структурой, возбуждаемых переменным электрическим полем. Возникающее в жидкости нарушение упорядоченности структуры приводит к изменению светоотражения от слоя жидкости. В основу работы приборов второго типа положен эффект деформации структуры жидкости или полевой эффект. Ориентированный слой жидких кристаллов помещают между двумя поляроидами с взаимно перпендикулярной поляризацией. При наложении электрического поля структура жидкокристаллического вещества изменяется и оно становится двулучепреломляющим. Применение полевого эффекта позволяет получать индикаторы как с позитивным, так и с негативным изображением.

Индикатор, работающий на проходящем свете от дополнительного источника (например, от лампы накаливания), конструктивно состоит из двух стеклянных пластин, на внутренние поверхности которых нанесены прозрачные проводящие электроды: на одну — элементы изображения знака, а на другую — общая подложка. От каждого элемента сделан отдельный вывод; все подложки знаков электрически соединены и имеют общий вывод. Промежуток между электродами, образованный тонкой прокладкой, заполняют жидкокристаллическим веществом. Толщина слоя этого вещества — всего 12...20 мкм. Для предохранения жидких кристаллов индикатора от воздействия внешней среды пакет пластин герметизируют пленкой из поливинилбутираля и заливкой эпоксидным компаундом.

При подаче рабочего напряжения между общим электродом (подложкой) и одним из электродов-элементов в пространстве между ними жидкокристаллическое вещество уменьшит прозрачность (помутнеет). Если подать напряжение на несколько электродов, на индикационном поле возникнет изображение того или иного знака. При снятии напряжения индикационное поле снова становится почти однородным.

Отличие индикатора, работающего на отражении падающего света, заключается в добавлении поляризующих пленок по обе стороны от слоя жидких кристаллов. Оба поляроидных покрытия защищены двумя дополнительными стеклянными пластинами. На внутреннюю поверхность задней пластины нанесено зеркальное светоотражающее покрытие.

Жидкокристаллические индикаторы в зависимости от типа подключают к внешним устройствам либо через многоконтактный разъем (штепселем служит сам индикатор), либо посредством гибких луженых выводов.

Размеры знака и индикационного поля индикатора конструктивно ничем не ограничены. Для серийного производства индикаторов в настоящее время определено несколько типоразмеров. Угол обзора индикаторов очень широк — более 100°. У индикаторов с двойной поляризацией угол обзора уже — около 60°. У большинства выпускаемых индикаторов контрастность знака по отношению к индикационному полю равна 70...90%. Чем выше внешняя освещенность, тем лучше условия считывания показаний индикатора.

Все жидкокристаллические индикаторы работают на переменном токе. При постоянном токе в жидкости начинают протекать электролитические процессы, резко уменьшающие срок службы индикатора. Поэтому не рекомендуется использовать даже переменный ток с постоянной составляющей напряжения свыше 300 мВ (допустимое значение постоянной составляющей для каждого конкретного типа индикатора указывают в паспорте прибора). Рабочее напряжение управления находится в пределах 4...15 В. Ток индикатора увеличивается с увеличением управляющего напряжения, его частоты и температуры окружающей среды и может достигать 1 мА. Частота управляющего напряжения может быть от 30 до 3000 Гц, рекомендуемое значение — 50 Гц.

Приборы работоспособны при температуре окружающей среды в пределах от —10 до +55° С. Удельное сопротивление жидкокристаллического вещества находится в пределах $10^8...10^{12}$ Ом/см. Во избежание появления ложной информации напряжение утечки на неподключенных элементах не должно превышать 1 В.

Параметрами, несколько ограничивающими область применения описываемых приборов, являются времена реакции $t_р$ и релаксации $t_{рл}$. Временем реакции называют промежуток времени от момента подачи на индикатор управляющего напряжения до момента, когда параметр прибора, принимаемый за критерий (для жидкокристаллического индикатора — контрастность изображения), достигнет заданного значения. Соответственно время релаксации следует понимать как промежуток времени между моментом снятия управляющего напряжения и моментом полного исчезновения изображения на индикационном поле. Эти времена сильно зависят от окружающей температуры, увеличиваясь при охлаждении.

Срок службы жидкокристаллических индикаторов очень велик. Так, гарантированная наработка на отказ равна 20 000...30 000 ч.

Превышение температуры окружающей среды в процессе эксплуатации свыше +60° С недопустимо, так как это может вывести индикатор из строя. Для безотказной работы приборов необходимо принять все меры для предотвращения появления влаги и пыли между выводами индикатора, могущие стать причиной межконтактных замыканий. Случайные загрязнения с лицевой поверхности индикаторов рекомендуется удалять лоскутом батиста, слегка смоченным этиловым спиртом. Другие растворители применять нельзя. В случае выхода индикатора из строя по любой причине отремонтировать его невозможно.

Промышленность серийно выпускает жидкокристаллические индикаторы для ручных и карманных часов, микрокалькуляторов и других малогабаритных устройств.

г. Москва

ЦИФРОВАЯ ШКАЛА

С. БИРЮКОВ

Эта цифровая шкала может использоваться в трансивере или радиоприемнике, частота настройки которого определяется частотами одного, двух или трех генераторов. Принцип работы шкалы в трансивере с тремя генераторами состоит в поочередном счете частот диапазонного *F1*, плавного *F2* и опорного *F3* генераторов в реверсивном счетчике за строго определенные периоды времени.

Рассмотрим в качестве примера широко распространенный вариант расклада частот гетеродинов, такой, как в трансивере конструкции UW3DI. Частота *F1*, в зависимости от диапазона, лежит в пределах от 8 до 23 МГц, *F2* изменяется в диапазоне 5,5...6 МГц, *F3* — 500 кГц. При этом выходная частота *F* на диапазонах 28, 21 и 14 МГц равна: $F = F1 + F2 + F3$, на диапазонах 7 и 3,5 МГц — $F = F1 - F2 - F3$. Для вычитания частот *F2* и *F3* из *F1* и необходим реверсивный счетчик.

Принципиальная схема цифровой шкалы приведена на рис. 1 и 2. Сигнал образцовой частоты 1 МГц через усилитель-ограничитель на транзисторе *V2* поступает на декадный делитель, выполненный на микросхемах *D1—D4*. С выхода *8 D4* сигнал частотой 100 Гц подается на вход формирователя временных интервалов, собранного на микросхемах *D5, D11, D14* и элементах *D10.1—D10.3*. Работа формирователя проиллюстрирована на рис. 3. Импульсы с частотой 50, 25 и 12,5 Гц с выходов делителя *D5* поступают на входы дешифратора *D11*, причем импульсы с частотой 50 Гц в элементе *D10.1* инвертируются и стробируются импульсами 12,5 Гц. В результате на выходах инверторов микросхемы *D14* формируются два импульса длительностью 20 мс, два — длительностью 10 мс, а на выходе *D10.2, D10.3* — короткий импульс длительностью около 500 нс, получаемый при дифференцировании цепочкой *C16R15R16* сигнала с выхода *6* дешифратора.

Импульсы с *D14.1* используются для установки реверсивного счетчика (*D16—D21*) в нулевое состояние, с *D14.2—D14.4* определяют время измерения частот, с *D10.2, D10.3* осуществляют перезапись результата счета из реверсивного счетчика в сдвиговый регистр (*D22—D29*).

Напряжение измеряемых частот (оно может находиться в интервале 0,2... 5 В) поступает на входы *F1—F3* и далее на усилители-ограничители на транзисторах *V4, V6, V8*, идентичные усилителю-ограничителю сигнала частотой 1 МГц за исключением того, что конденсатор, шунтирующий входной резистор в канале *F1*, имеет меньшую емкость — 39 пФ. Так как входная частота *F1* может превышать допустимую для микросхем К155ИЕ6, использованных в реверсивном счетчике, она предварительно делится на два триггером *D6*.

Частота *F1/2* поступает на один из входов нижнего по схеме элемента «И» элемента «2-2И-2ИЛИ-НЕ» *D15.1*,

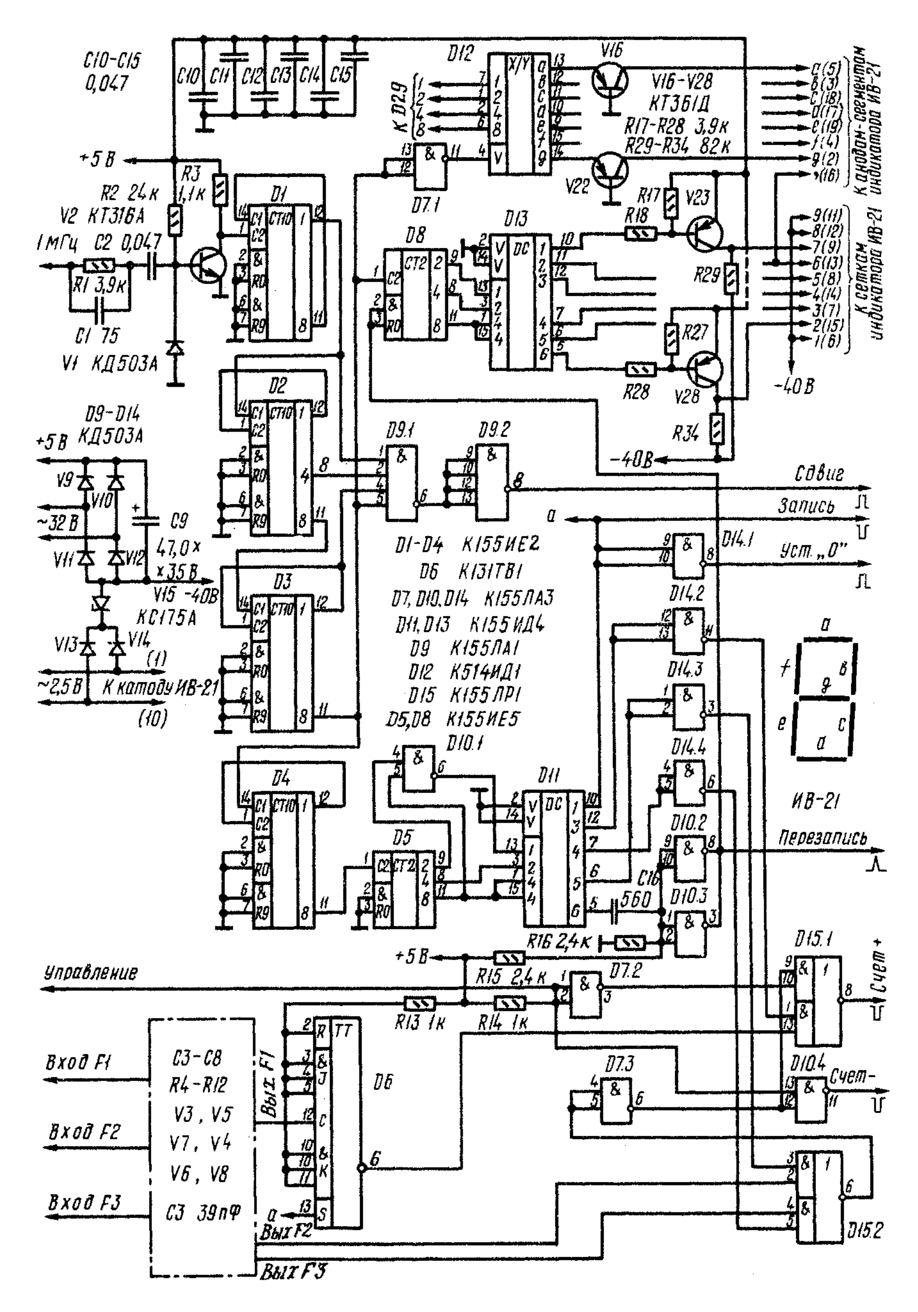


Рис. 1

на второй вход этого элемента приходит импульс с *D14.2*. В результате на выходе *D15.1* формируется пачка импульсов, число которых в 100 раз меньше частоты *F1*, выраженной в герцах. Эта пачка подается на вход прямого счета реверсивного счетчика *D16—D21* (рис. 2).

Сигналы частотой *F2* и *F3* с выходов соответствующих формирователей приходят на входы элементов «И» элемента «2-2И-2ИЛИ-НЕ» *D15.2*. На вторые

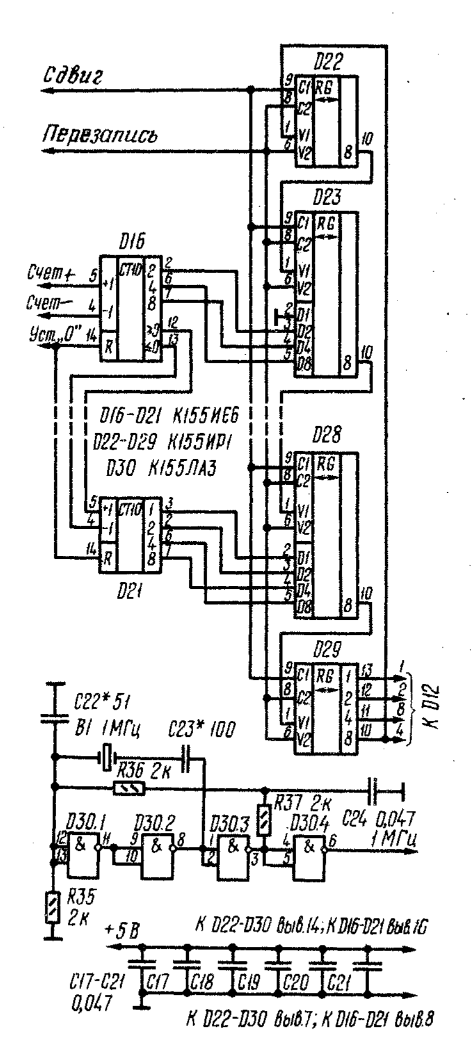


Рис. 2

входы элементов «И» поступают импульсы с *D14.3* и *D14.4*. При этом на выходе *D15.2* образуется пачка импульсов, число которых соответствует сумме частот *F2* и *F3*.

В зависимости от значения логического сигнала, подаваемого на вход управления шкалы, эта пачка подается или на вход прямого счета (управляющий сигнал равен логическому 0, открыт верхний элемент «2И» *D15.1*) или на вход обратного счета (управляющий сигнал равен логической 1, открыт элемент *D10.4*). В первом случае в счетчик записывается число, определяемое суммой частот *F1*, *F2*, *F3*, во втором — разностью *F1—(F2+F3)*. Управляющий сигнал может выбираться переключателем диапазонов трансивера — на диапазонах 28, 21 и 14 МГц вход управления должен быть соединен с общим проводом, на остальных — оставлен свободным.

Частота настройки аппарата отображается вакуумным восьмиразрядным люминесцентным индикатором ИВ-21 (на схеме не показан). Работа элементов, обеспечивающих необходимый режим работы индикатора, проиллюстрирована на рис. 4. На входы элемента «4И-НЕ» *D9.1* подаются сигналы частотой 100, 10, 5 и 1 кГц, в результате чего на выходе *D9.2* формируются пачки из четырех импульсов каждая, следующие друг за другом с частотой 1 кГц. Частота повторения импульсов внутри пачки — 100 кГц. Эти пачки приходят на вход *V2* сдвигового регистра на микросхемах *D22—D29*, включенных по кольцевой схеме. Так как выход *8 D29* соединен с входом *V1 D22*, на выходах последних четырех разрядов сдвигового регистра (микросхема *D29*) последовательно появляются коды, соответствующие цифрам, которые необходимо индицировать.

Код необходимых цифр через преобразователь *D12* двоично-десятичного кода в код семисегментного индикатора и транзисторы *V16—V22* (на рис. 1 показаны только два крайних канала) подаются на соответствующие аноды индикатора ИВ-21. Одновременно с каждой пачкой из четырех импульсов на вход *C2* счетчика *D8* подается импульс, переключающий его в новое состояние. Состояние счетчика дешифруется микросхемой *D13*, выходы которой через транзисторы *V23—V28* (для упрощения рис. 1 на нем изображены только два крайних канала) соединены с сетками индикатора ИВ-21. В результате в нем поочередно зажигаются цифры в каждом разряде.

После установки в нуль счетчика *D8*, происходящей одновременно с перезаписью информации из реверсивного счетчика в сдвиговый регистр, появляется сигнал на неиспользуемом выходе дешифратора *D13*, при этом ни на одну из сеток индикатора положительное напряжение не подается. После прихода на вход сдвигового регистра первой пачки из четырех импульсов на выходах *D29* присутствует код цифры десятков мегагерц. Одновременно на сетку седьмой цифры индикатора ИВ-21 (счет цифр в нем ведется справа налево) подается положительное относительно катода напряжение и загорается соответствующая цифра. Спустя 0,8 мс подается новая пачка импульсов, на выходе *D29* появляется уже код цифры единиц мегагерц, на сетку шестой цифры индикатора подается положительное напряжение и т. д. Одновременно с зажиганием шестой цифры положительное напряжение подается и на анод «запятая», в результате чего на индикаторе цифры мегагерц от остальных цифр отделяются запятой.

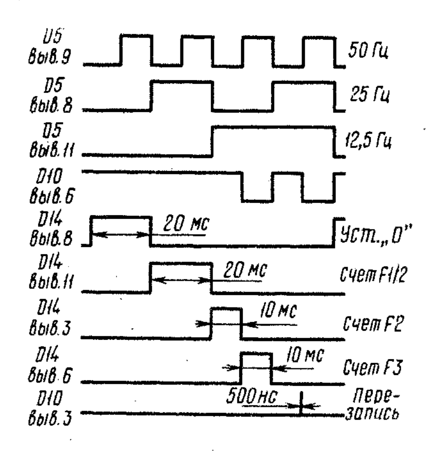


Рис. 3

Импульсы перезаписи следуют с частотой 12,5 Гц, импульсы на сетки индикатора — с частотой 125 Гц. В результате в каждом цикле измерения цифра в каждом разряде высвечивается 10 раз. Для исключения подсветки сегментов в моменты сдвига на вход *V* преобразователя кода *D12* подаются гасящие импульсы частотой 1 кГц.

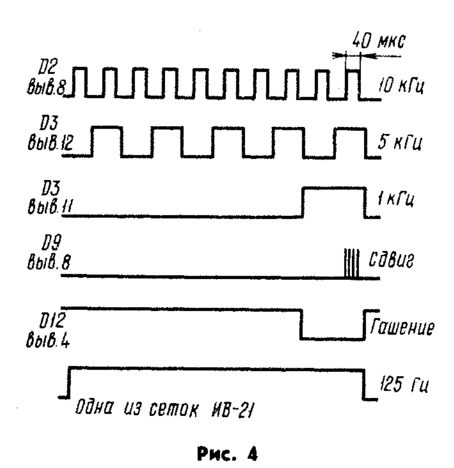


Рис. 4

Примененный способ организации динамической индикации по сравнению с использованием мультиплексоров требует меньшего числа микросхем и значительно более прост в монтаже цепей.

Индикатор питается от мостового выпрямителя на диодах *V9—V12*. Плюсовый вывод выпрямительного моста соединен с «плюсом» источника 5 В, минусовый — через стабилитрон *V15* и диоды *V13, V14* — с катодом индикатора ИВ-21.

С помощью диодов *V13* и *V14* образована искусственная средняя точка напряжения накала ИВ-21. Стабилитрон *V15* обеспечивает запирающее напряжение на сетках индикаторов в тех разрядах, которые в данный момент не индицируются.

В счетчике *D16—D21*, как указывалось выше, алгебраически суммируются результаты измерения трех частот. Из-за произвольного соотношения фаз измеряемых частот и образцовой частоты 1 МГц каждая из них измеряется со случайной ошибкой в один знак младшего разряда. Полная ошибка может достигать трех знаков, причем значение ее для каждого цикла измерений случайна. В результате цифра сотен герц может хаотически изменяться до 12 раз в секунду.

Чтобы свести это явление до минимума, одновременно с установкой реверсивного счетчика в нуль триггер *D6* переводится в единичное состояние. Кроме того, вход младшего разряда микросхемы *D23* соединен с общим проводом, в результате чего индицируемая цифра сотен герц всегда четная и диапазон хаотического изменения цифр сотен герц снижен до одного знака.

(Окончание следует)

Радиоспортсмены о своей технике

АНТЕННА НА 160 М

На рис. 1 приведена антенна, которую я использую для работы на диапазоне 160 м. Она состоит из наклонного излучателя *А* и трех противовесов *a, b, c*, натянутых параллельно земле. Питают антенну несимметричным коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 75 Ом. Центральный проводник подключен к конденсатору переменной емкости *C1* (рис. 2) согласующего устройства, которое помещают во влагонепроницаемую коробку.

Для настройки антенны необходим КСВ-метр. Вначале все противовесы должны быть отключены. Затем к двум из них, например *a* и *c*, подсоединяют фидер с волновым сопротивлением 75 Ом и, подключив к передатчику, определяют КСВ в середине и на краях диапазона. Если КСВ высокий, то необходимо подстроить противовесы, изменяя их геометрические размеры. Аналогичную операцию проделывают и с третьим противовесом, предварительно отключив любой из предыдущих. После настройки всех противовесов их подключают к оплетке кабеля и настраивают наклонный излучатель. Изменяя емкость конденсатора переменной емкости, добиваются минимального значения КСВ в середине диапазона.

Рис. 1

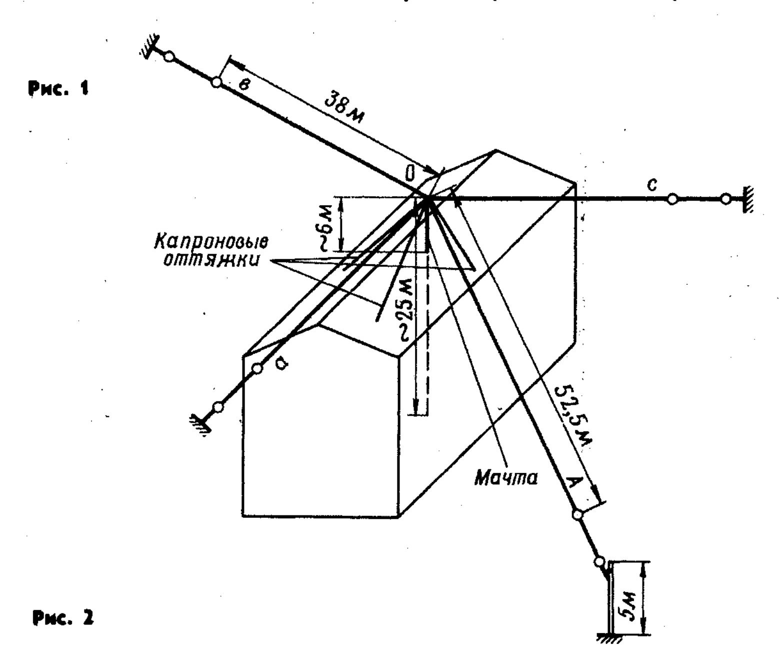
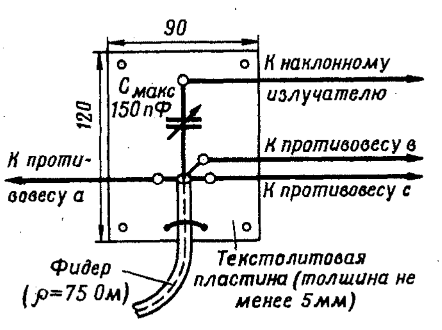


Рис. 2



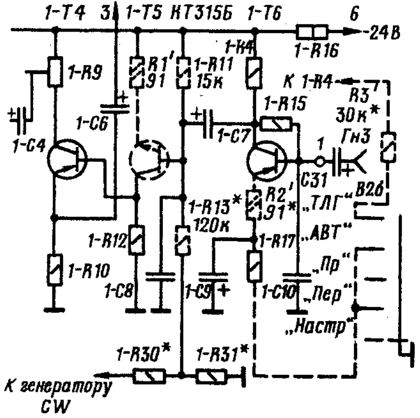
В авторском варианте КСВ антенны в середине диапазона был равен 1,3, на краях диапазона — не более 1,6.

В. СТАРОСТИН (UA3PFC)

г. Тула

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРАНСИВЕРА UW3DI

Для повышения оперативности и удобства при работе в режиме CW целесообразно в лампово-полупроводниковом трансивере UW3DI уменьшить время задержки системы VOX по сравнению с режимом SSB. Для этого в режиме CW параллельно резистору *1-R4* включают дополнительный резистор. Изменения, которые необходимо ввести в VOX трансивера (см. Ю. Кудрявцев. Лампово-полупроводниковый трансивер. — «Радио», 1974, № 4), отмечены на рисунке штриховыми линиями.



А. ЖУКОВСКИЙ (UB5UWI)

г. Киев

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ

В. ДРОЗДОВ (UA3AAO), С. ЖУКОВ (UA3ACV)

В рамках вторых всесоюзных очно-заочных соревнований по радиосвязи на КВ на приз журнала «Радио» проводился конкурс аппаратуры, которую использовали спортсмены. Лучшим был признан трансивер, созданный москвичом В. Дроздовым (UA3AAO). Описание трансивера будет опубликовано в журнале в следующем году, а пока мы предлагаем вниманию читателей статью, рассказывающую об одном из самых интересных его узлов — преобразователе частоты с большим динамическим диапазоном.

Преобразователь частоты, схема которого приведена на рис. 1, обеспечивает высокий динамический диапазон трансивера. Он состоит из двух ключей на диодах *V4—V11*, включенных по мостовой схеме, и узла управления. Связь между узлом управления и ключами трансформаторная (*T1*).

Элементы *D1.1* и *D1.2* из синусоидального напряжения гетеродина формируют прямоугольные импульсы с крутизной фронта не более 2 нс. Эти импульсы затем усиливаются дифференциальным усилителем на транзисторах *V2, V3*. Преобразователь балансируют резистором *R1*, который определяет равенство длительностей отрицательных и положительных управляющих импульсов. Трансформатор *T1*, конструктивно выполненный с короткозамкнутым витком, обеспечивает связь усилителя с диодными ключами при минимальных искажениях управляющих импульсов. Резисторы *R12—R15* ограничивают максимальный ток через открытый ключ, а падающее на них напряжение, являющееся обратным для диодов закрытого ключа, определяет максимальную амплитуду входного преобразуемого сигнала. Очевидно, что вход и выход преобразователя взаимообратимы. Заземлять вход преобразователя по постоянному току не обязательно.

Данный преобразователь испытывался в качестве смесителя приемника с малошумящим трактом усиления по ПЧ и электромеханическим фильтром на входе. Согласование выхода смесителя с ЭМФ обеспечивал трансформатор. В качестве гетеродина использовался кварцевый генератор на частоту 5,2 МГц. При этом были получены следующие результаты. Чувствительность при отношении сигнал/шум 10 дБ составила 1,8 мкВ. Уровень преобразуемого полезного сигнала падал на 1 дБ, когда уровень мешающего сигнала, расположенного вне полосы пропускания тракта ПЧ, достигал 1,6 В (эфф). Уровень интермодуляционных составляющих 3-го порядка (по методу, описанному в журнале «Радио», 1981, № 3) был не более —100 дБ. Последний параметр можно улучшить на 6...10 дБ, использовав фильтр ПЧ с малыми потерями, например кварцевый и усилитель ПЧ с более высокой чувствительностью.

Рис. 1

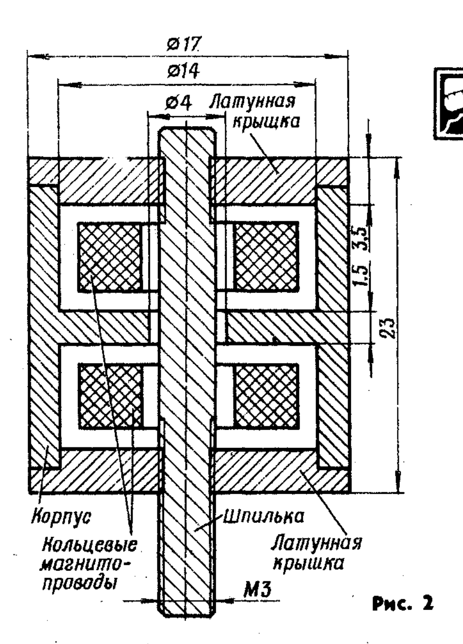


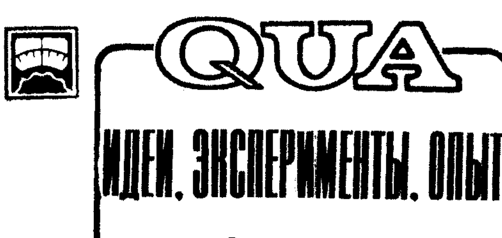
Рис. 2

В дифференциальном усилителе желательно использовать транзисторы с одинаковым коэффициентом $h_{21Э}$. Транзисторы КТ355А можно заменить на КТ368 с любым буквенным индексом. Вместо *D1.1* и *D1.2* можно применить логические элементы «ИЛИ-НЕ» серии К500 или К100 с любым числом входов. Если в формирователе управляющих импульсов будет использован быстродействующий триггер, то частота гетеродина должна быть вдвое больше требуемой. Балансировка осуществляется автоматически.

Корпус трансформаторов *T1* и *T2* с короткозамкнутым витком (см. рис. 2) латунный, желательно с посеребренной поверхностью. Вдоль него сделаны продольные пропилы для выводов. Все обмотки выполнены на отдельных кольцевых магнитопроводах из феррита М2000НМ1 (типоразмер К12×5×5,5). Обмотки изолированы от сердечника лакотканью или фторопластовой лентой. Обмотка *I* у *T1* и *T2* содержит 10 витков (отвод от 5-го витка), обмотка *II* — 5 витков провода ПЭЛШО 0,12, равномерно распределенных на кольце. Данные приведены для диапазона частот гетеродина 2...30 МГц (для более низких частот число витков необходимо увеличить), при этом выходное сопротивление источника сигнала и сопротивление нагрузки для преобразователя должны быть в пределах 50...75 Ом. Все резисторы в преобразователе — МЛТ-0,125, конденсаторы — КМ-6.

Монтаж преобразователя необходимо выполнить по возможности с наилучшей симметрией и тщательной экранировкой. Цепь питания должна иметь высокочастотную развязку. Эти меры нужны, чтобы уменьшить излучение на частотах гармоник гетеродина.

г. Москва



Антенный переключатель

Быстрое переключение антенны с приема на передачу и наоборот, когда необходимо обеспечить полудуплексную работу телеграфом, по-прежнему остается проблемой в любительской радиосвязи. UA3TCH предлагает антенные переключатели выполнять на диодах 2А520А, имеющих прямое дифференциальное сопротивление 3,5 Ом, емкость в закрытом состоянии менее 1 пФ и обратное напряжение 800 В (рис. 1).

Когда лампа оконечного каскада передатчика закрыта, к антенне со стороны П-контура (если его добротность около 100) подключено активное сопротивление около 500 Ом. Оно практически не шунтирует вход приемника, и поэтому во время работы на прием нет необходимости отключать П-контур. Более того, он несколько улучшает избирательность приемника, поскольку имеет последовательный резонанс ниже частоты приема. Например, при работе на диапазоне 14 МГц он хорошо подавляет сигналы вблизи частоты 12,5 МГц.

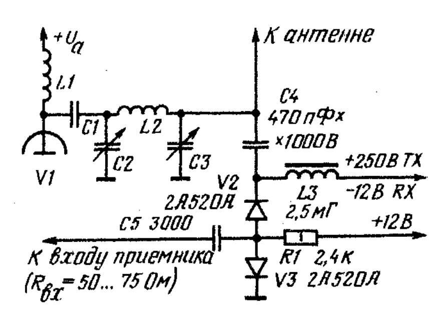


Рис. 1

Диоды переключателя коммутируют напряжением —12 В при приеме и +250 В при передаче с помощью простого узла на транзисторе КТ605 (на схеме не показан).

Диоды 2А520А можно заменить на 2А507А, имеющие, однако, меньшее обратное допустимое напряжение (500 В). В этом случае вместо диода $V2$ включают последовательно два диода 2А507А.

Система ALC

Выходные каскады усилителей мощности современных SSB передатчиков чаще всего собирают на мощных тетродах с «левой» характеристикой предназначенных для линейного усиления в режиме AB_1, т. е. без сеточных токов. Появление даже незначительного тока управляющей сетки приводит к резкому увеличению внеполосных излучений, создающих помехи в эфире. Чтобы это предотвратить, обычно применяют систему автоматического регулирования усиления в предварительных каскадах передатчика, срабатывающую при появлении сеточного тока подобно системам задержанной АРУ. Такие устройства именуются ALC. Они требуют дополнительного соединения блока выходного каскада передатчика с блоком возбудителя (трансивера) и регулировки при переключении диапазонов или замены выходного каскада.

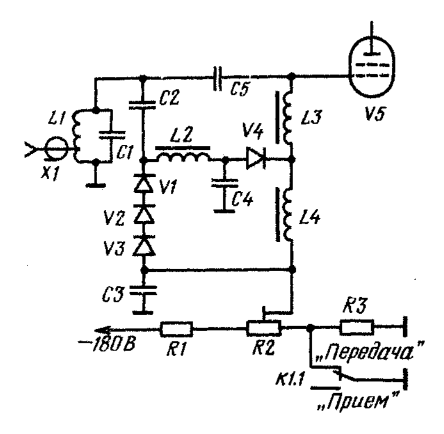


Рис. 2

На рис. 2 показана схема системы ALC на основе *p-i-n* диодов, полностью размещаемой в блоке усилителя мощности. Работает этот узел так. При появлении сеточного тока его низкочастотная огибающая создает падение напряжения на низкочастотном дросселе *L4*. Это напряжение через диод *V4* и высокочастотный дроссель *L2* подается на цепочку последовательно включенных *p-i-n* диодов *V1—V3*, уменьшая их сопротивление. Поскольку последние включены по высокой частоте параллельно входному контуру, они шунтируют его, уменьшая напряжение возбуждения. Конденсатор *C4* определяет постоянную времени цепи.

В данной системе ALC можно применить любые *p-i-n* диоды, имеющие критическую частоту ниже частоты рабочего диапазона и рассеивающую мощность возбуждения оконечного каскада (обычно 1...2 Вт).

Модифицированная антенна

В 60-х годах у коротковолновиков пользовалась популярностью антенна G4ZU, известная еще и под названием «птичья клетка». Однако со временем из-за сравнительно небольших значений усиления и отношения излучения «вперед-назад» о ней забыли. Экспериментируя с различными антеннами, UV6AF и UA6APE модифицировали указанную антенну: расположили ее горизонтально и изменили точку питания (рис. 3). Это позволило получить определенные преимущества перед оригинальным вариантом антенны G4ZU, а именно: увеличилось расстояние между пучностями тока активного элемента и рефлектора; параметры и настройка антенны стали соответствовать параметрам и характеру настройки «двойного квадрата»; конструкция антенны стала более плоской, что упростило ее вращение; уменьшилось (по сравнению с «двойным квадратом») необходимое число изоляционных распорок — изолированным должен быть лишь «бум» (он может быть выполнен и из металлических труб, с диэлектрическими вставками).

Недостатком антенны следует считать необходимость применения высококачественного изоляционного материала в точках *B* и *C* для изоляции элементов вибратора и рефлектора, поскольку в этих точках максимумы напряжения.

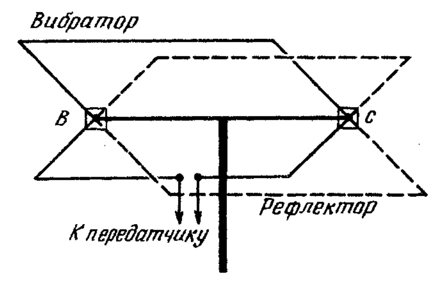


Рис. 3

Антенна длительное время испытывалась авторами на 10- и 20-метровом диапазонах. При этом отношение излучения «вперед-назад» было более 30 дБ, а усиление составляло около 7...8 дБ. К сожалению, авторы не измеряли входное сопротивление антенны.

ПРОПАГАНДИСТ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ БОЛГАРИИ

Т. ТОНЧЕВ,
главный редактор журнала «Радио телевизия електроника»

30 лет в жизни любого периодического издания — срок сравнительно небольшой, но журнал «Радио телевизия електроника» внес за это время, на наш взгляд, ощутимый вклад в пропаганду радиотехнических знаний, в борьбу за широкое внедрение электроники в народное хозяйство. Журнал, несомненно, нашел свое место в огромном потоке технической информации, свой стиль подачи материалов, сумел обрести свое «лицо».

Первый номер журнала «Радио» (так он назывался сначала) вышел в апреле 1952 года. В его издании принимали участие радиолюбители Йордан Боянов, Неделко Велев, Огнян Кукуров, Янаки Блесков во главе с главным редактором Неделчо Йовчевым. Тираж был небольшой — всего 2000 экземпляров, но уже на следующий год он увеличился до 3500 экземпляров.

Издатели журнала — Министерство связи и Добровольная организация содействия обороне (ДОСО) — принимали все необходимые меры, чтобы помочь становлению журнала. Большую поддержку оказывала новому изданию министр связи Цола Драгойчева. Она понимала, сколь необходимо всемерное распространение радиотехнических знаний среди населения. Страна нуждалась в специалистах, предприятиям требовались квалифицированные рабочие в области связи и радиотехники, и журнал, в меру своих сил, помогал готовить необходимые кадры.

Год от года расширялась тематика журнала. На его страницах широко освещались новые достижения в области радио и нарождавшегося тогда в стране телевидения, много места отводилось проблемам развития отечественной электроники.

В ряде партийных и государственных документов, в том числе в решениях последнего съезда Болгарской коммунистической партии, обращается особое внимание на необходимость дальнейшего развития электроники. За короткое время Болгария сделала крупный шаг в этом направлении, внося свой вклад в общую программу СЭВ, и в частности в создание единой системы ЭВМ. Все это, естественно, находило и находит свое отражение в планах наших публикаций. Не случайно уже с 1970 года журнал получил сегодняшнее название — «Радио телевизия електроника».

Инженеры, техники, студенты, радиолюбители находят в журнале ответы на многие интересующие их вопросы. Публикуемые на его страницах статьи и корреспонденции несут им знания, необходимые для повышения профессионального мастерства. Это, в свою очередь, оказывает положительное влияние на развитие отечественной электроники, помогает совершенствовать качество обслуживания радио- и электронной техники.

Характерным показателем того, что журнал отвечает интересам и запросам специалистов и любителей радиоэлектроники, является постоянный рост его тиража, который теперь достигает 55 000 экземпляров.

Постоянно крепнет связь журнала с читателями. Редакция получает много писем, в которых их авторы благодарят за полезные материалы, высказывают свои замечания, вносят предложения. Редакция со своей стороны благодарна им и стремится удовлетворить все их пожелания. Такая обратная связь помогает постоянно повышать качество наших публикаций.

К журналу проявляют интерес любители радиоэлектроники не только в нашей стране, но и за рубежом и, конечно, в СССР. В ответах на последнюю анкету, которую мы провели среди читателей, и в их многочисленных письмах содержится немало интересных отзывов и мнений. Вот некоторые из них.

«Много полезного узнал из Вашего журнала. Благодаря имеющемуся содержанию на русском языке, им очень удобно пользоваться. Болгарский язык я не знаю, но смысл текста понятен, а в необходимых случаях пользуюсь и словарем»,— сообщает радиофизик В. В. Жуков из Киева.

«Уважаемые товарищи!— пишет молодой инженер из Запорожья М. М. Циткин.— С большим интересом и вниманием читаю Ваш журнал. Я и мои приятели-радиолюбители с удовольствием следим за новыми и оригинальными схемотехническими решениями во многих опубликованных статьях. Мы раньше не знали и не изучали болгарский язык. Интересные схемы в Вашем журнале побудили нас изучить его, особенно применительно к электронике».



В связи с 25-летием выпуска первого номера журнал «Радио телевизия електроника» был награжден орденом «Кирилла и Мефодия».

В последние годы журнал значительно изменил свой облик и содержание: введена многоцветная печать, применяется фотонабор. На его страницах регулярно публикуются, пользующиеся большой популярностью у читателей, описания новых разработок наших научно-исследовательских институтов и изделий промышленности, реклама о новинках электроники.

Журнал активно участвует в развитии научно-технического творчества среди молодежи. Авторы описаний наиболее интересных разработок — участники X и XI выставок НТТМ — были награждены призами журнала. Редакция отметила также победителей V и VI республиканских конструкторских чемпионатов творчества радиолюбителей.

В успехах, которых достиг журнал за 30 лет, большая заслуга членов редакционной коллегии, в состав которой входят известные специалисты, а также наших авторов и рецензентов, штатных и внештатных работников редакции, многочисленных друзей журнала. Всем им мы выражаем сердечную благодарность.

В течение 30 лет журнал находился на переднем рубеже распространения знаний в области радио, телевидения, электроники. Свою главную задачу мы и сегодня видим в том, чтобы всемерно улучшать пропаганду достижений этой важнейшей отрасли народного хозяйства, способствовать успешному выполнению решений XII съезда БКП в деле интенсификации нашей экономики, решающую роль в которой играет радиоэлектроника.

г. София

МОЩНЕЙШАЯ В МИРЕ

Накануне создания Союза Советских Социалистических Республик в истории культуры, науки и техники молодой Республики Советов произошло знаменательное событие. 7 ноября 1922 года в Москве состоялось официальное открытие Центральной радиотелефонной станции — первенца радиовещания. В день открытия радиостанции передавался большой праздничный концерт в честь пятой годовщины Великого Октября. На нескольких площадях Москвы, а также на Трехгорке концерт транслировался через громкоговорители. Программа к ним подавалась по телефонным линиям от усилителя низкой частоты, установленного на Центральной телефонной станции, здесь же находился и приемник, принимавший передачу радиостанции.

Вот что писала по этому поводу газета «Известия» 9 ноября 1922 года:

«Радиоконцерт из Москвы в Обдорске и Ташкенте

7 ноября, около 5 часов вечера, Московская центральная радиотелефонная станция дала первый организованный для широких масс радиоконцерт с участием артистов и артисток.

Радиоконцерт слушали все приемные и приемно-передающие радиостанции республики.

Концерт также был воспроизведен громкоговорящими телефонами, поставленными на Театральной, Елоховской и Серпуховской площадях.

Была сделана специальная установка в помещении столовой Прохоровской мануфактуры.

По улицам Москвы разъезжал грузовой автомобиль с поставленной на нем приемной рамкой и громкоговорящим телефоном.

Концерт был начат и закончен «Интернационалом».

Слышимость в Москве громкоговорящих телефонов против 2-го дома Советов, на фонтане сквера, был слышен на трамвайной остановке, и если бы не было шума на улице, то исполнение было бы слышно на подъезде Большого театра.

Особо большое стечение публики наблюдалось в рабочих районах — на Серпуховской площади и на Елоховской. На Прохоровке концерт собрал до 2 1/2 тысяч народу.

Вчера получена радиограмма из Ташкента и Обдорска, в которой благодарят артистов и устроителей концерта, причем в радиограмме из Обдорска говорится, что благодаря этому концерту праздник, празднуемый за полярным кругом, был действительно редким праздником».[1]

Сегодня мы настолько привыкли к звукам, несущимся из громкоговорителя, что даже трудно себе представить тот восторг слушателей, а очень многими — и восприятие как чуда возможности приема и воспроизведения на далеком расстоянии человеческого голоса, музыки. Радиовещание делало лишь первые, робкие шаги, и эти первые шаги были сделаны в стране, народное хозяйство которой было во многом разорено в годы гражданской войны и иностранной интервенции, в стране, испытывавшей острую нехватку сырья, топлива, в стране, большинство населения которой было неграмотно.

Советские радиоспециалисты, оторванные фронтами войны от мировой науки и техники, шли своими оригинальными путями, создавая средства для целей радиовещания. Более того, когда война окончилась и стали налаживаться связи с иностранными специалистами, оказалось, что в ряде направлений радиотехники мы не только не отстали от запада, но проложили новые прогрессивные пути, по которым в дальнейшем пошла и западная техника.

Все это стало возможным благодаря тому, что даже в самые труднейшие периоды гражданской войны партия стремилась создавать советским специалистам обстановку и условия, благоприятные для творческой деятельности. Радиовещание по праву считается детищем В. И. Ленина. Владимир Ильич первым увидел в радио могучее средство агитации и пропаганды, это он назвал радио газетой без бумаги и «без расстояний». Удивительнейшая научная прозорливость позволила В. И. Ленину увидеть огромное значение радиотелефонии в ту пору, когда еще многие радиоспециалисты относились к ней как к направлению в радиотехнике, не имеющему заметных перспектив.

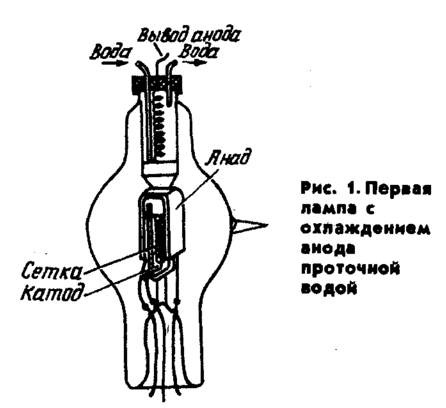


Рис. 1. Первая лампа с охлаждением анода проточной водой

Задание вести работы в области радиотелефонии записано в декрете Совнаркома от 2 декабря 1918 года, которым было положено создание первого в стране радиотехнического научно-исследовательского института — знаменитой впоследствии Нижегородской радиолаборатории. Его подписал В. И. Ленин, принимавший и непосредственное участие в подготовке декрета. В дальнейшем В. И. Ленин много сделал как для становления, так и успешного развития работ по различным направлениям радио в стенах этого института.

Работы по созданию радиотелефонных передатчиков в Нижегородской лаборатории первоначально велись по трем направлениям: с дуговым передатчиком (этими работами руководил П. А. Остряков); с машиной высокой частоты (В. П. Вологдин) и с ламповыми передатчиками, энтузиастом использования которых был М. А. Бонч-Бруевич. Сравнительно скоро стало ясным, что ни дуга, ни машина высокой частоты не смогут конкурировать с ламповым передатчиком, и работы по первым двум направлениям были свернуты. Михаил Александрович прекрасно понимал, с одной стороны, преимущества ламповых генераторов высокой частоты, а с другой невозможность их широкого применения при отсутствии мощных радиоламп. Вот что он писал в 1919 году:

«Катодные реле малой мощности уже настолько вошли в практику радиотелеграфа в виде усилителей, гетеродинов и проч., что в настоящее время ни одна благоустроенная радиостанция не может обходиться без них. Этого совершенно нельзя сказать о катодных реле большой мощности... Между тем несомненно, что приборы этого рода будут со временем играть весьма важную роль в радиотехнике вообще и в особенности в радиотелефонии как усилители большой мощности и как возбудители незатухающих колебаний».

И Михаил Александрович упорно работает над созданием такой лампы. При этом надо вспомнить время, когда велись эти работы. Россия в огне гражданской войны блокирована от остального мира. Отсутствуют тугоплавкие металлы, как вольфрам, тантал, столь необходимые при больших мощностях рассеяния на аноде лампы.

«Но ведь эффективность охлаждения резко возрастет, если анод будет омывать проточная вода», — думал Михаил Александрович. Это была поистине революционная идея в радиотехнике. И вот в 1919 году была сконструирована и изготовлена первая в мире радиолампа с анодом, охлажденным проточной водой. Пройдет несколько лет, и в Советскую Россию приедут специалисты из-за рубежа перенимать передовой советский опыт.

---

[1] Упомянутые в этой заметке Театральная, Елоховская, и Серпуховская площади ныне называются соответственно Свердлова, Бауманская и Добрынинская; 2-й дом Советов — гостиница «Метрополь», Обдорск — Салехард, Прохоровская мануфактура — Трехгорная.

Схематично конструкция лампы показана на рис. 1. При напряжении на аноде 1200 В она отдавала мощность 160 Вт, что более чем в 1500 раз превосходила отдачу усилительных ламп того времени. К концу 1919 года была разработана лампа мощностью примерно в 1 кВт, в 1920 году создается лампа мощностью 1,25 кВт, затем мощность их последовательно возрастает до 2; 5, а в 1923 году и до 25 кВт.

Параллельно с созданием мощных ламп М. А. Бонч-Бруевич работал над радиотелефонным передатчиком, для которого собственно и делались эти лампы. К концу 1919 года было собрано несколько макетов таких передатчиков. В эфире все чаще стал звучать человеческий голос. Радиотехнический совет Наркомпочтеля поручил приемным станциям контролировать слышимость опытных телефонных передач. Вскоре стали приходить сообщения из разных мест, находящихся от Нижнего Новгорода на расстоянии даже в несколько сот километров. Многие радисты впервые слышали в наушниках человеческий голос, и можно себе представить, какой интерес и внимание они проявляли к этим передачам.

Председатель Радиотехнического совета А. М. Николаев уже в самом начале 1920 года рассказал В. И. Ленину об успешных экспериментах по радиотелефонированию.

«Когда я сообщил об этом Владимиру Ильичу,— писал А. М. Николаев,— он засыпал меня вопросами: «На какое расстояние будет действовать передатчик?»,«Можно ли усилить человеческий голос?», «Нельзя ли и на большом расстоянии сделать так, чтобы не сидеть с наушниками, а слышать без них около приемника через какое-либо приспособление?» Я Владимиру Ильичу говорил, что Бонч-Бруевич задумал изготовить рупор. О рупоре Владимир Ильич всегда напоминал и предложил ускорить это дело: «Начать хотя бы с маленькой комнаты, где можно будет без наушников слышать голос». В конце беседы никогда не забывал спросить меня: «Довольны ли специалисты радиолаборатории условиями работы? Как с продовольствием? Как с одеждой? Все ли необходимое оборудование имеется?»

Страна переживала нелегкое время, и это не могло не сказываться на делах лаборатории, которая испытывала немало затруднений в работе. Обо всех осложнениях в работе А. М. Бонч-Бруевич написал Владимиру Ильичу. Письмо привез в Москву П. А. Остряков, который передал его А. М. Николаеву.

Аким Максимович доставил письмо В. И. Ленину. Владимир Ильич внимательно ознакомился с содержанием письма, выслушал подробную информацию А. М. Николаева о делах лаборатории. 3 февраля 1920 года за подписью В. И. Ленина была послана телеграмма в Нижний Новгород председателю губисполкома: «Ввиду особой важности задач, поставленных радиолаборатории, и достигнутых ею важных успехов оказывайте самое действительное содействие и поддержку к облегчению условий работы и устранению препятствий».

5 февраля 1920 года Владимир Ильич отправил М. А. Бонч-Бруевичу хорошо известное теперь письмо, в котором высоко оценил его работы в области радиотелефонии, дал определение радиотелефону как газете без бумаги и «без расстояний», т. е. сформулировал мысль о радиовещании, и обещал оказывать всяческое и всемерное содействие этим работам в дальнейшем.

Успешные работы радиолаборатории дали основание подготовить декрет о строительстве в Москве в самом срочном порядке Центральной радиотелефонной станции с радиусом действия 2000 верст. Этот декрет был подписан В. И. Лениным 17 марта 1920 года.

Письмо В. И. Ленина М. А. Бонч-Бруевичу, поручение построить мощную радиотелефонную станцию воодушевили работников радиолаборатории, нацелили их на решение сложных технических задач в возможно короткие сроки. Со своей стороны Владимир Ильич постоянно следил за тем, как воплощается в реальность задание специалистами лаборатории, торопил со строительством станции, с созданием приемников и громкоговорителей. В. И. Ленин неоднократно подчеркивал важность работ в области радиотелефонии как мощного средства агитации и пропаганды, средства организации митинга с миллионной аудиторией. Особое значение В. И. Ленин придавал тому, что голос Москвы с помощью радиотелефона может быть регулярно слышен на окраинах России, в Средней Азии, на Кавказе.

Поздней осенью 1920 года в Москву из Нижнего Новгорода был доставлен 5-киловаттный радиотелефонный передатчик, который смонтировали на Ходынском радиоцентре. Испытания прошли успешно. С его помощью состоялась и первая международная радиотелефонная передача из Москвы в Берлин. Правда, Берлин ответить Москве не смог, так как не располагал к этому времени необходимой аппаратурой.

Ввод в эксплуатацию 5-киловаттного передатчика стал первым этапом реализации ленинского декрета от 17 марта 1920 года. Специалисты радиолаборатории поставили перед собой более сложную задачу — сконструировать и построить в Москве радиотелефонную станцию мощностью минимум 10 кВт. Накопленный опыт, созданные к этому времени мощные генераторные лампы вселяли в них уверенность, что эта задача вполне разрешима.

Строительство в Москве новой мощной радиотелефонной станции началось в октябре 1921 года. Уполномоченным по ее строительству был назначен П. А. Остряков. Местом сооружения станции выбрали Вознесенскую улицу, за Курским вокзалом. Тогда это была окраина Москвы. Несмотря на многие трудности, строительство шло успешно. Зимой 1921—1922 годов было выстроено кирпичное здание, к 1 мая установлена одна из мачт высотой 150 м, а к началу июня была поднята вторая мачта, подвешена антенна, смонтировано электрооборудование.

Параллельно со строительством в Москве в Нижнем Новгороде создавалась аппаратура для станции. Этими работами руководил М. А. Бонч-Бруевич. Проектом мощность станции была определена в 12 кВт (принципиальная схема передатчика показана на рис. 2). Она состояла из микрофонного усилителя на одной лампе и трехкаскадного усилителя низкой частоты, причем его выходной каскад был собран на четырех лампах, включенных параллельно. Модулятор и генератор содержали

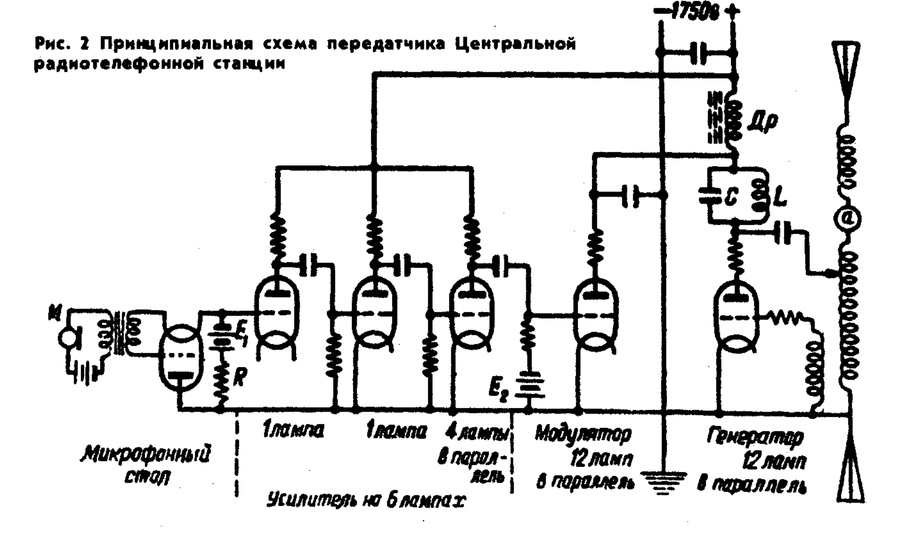


Рис. 2 Принципиальная схема передатчика Центральной радиотелефонной станции

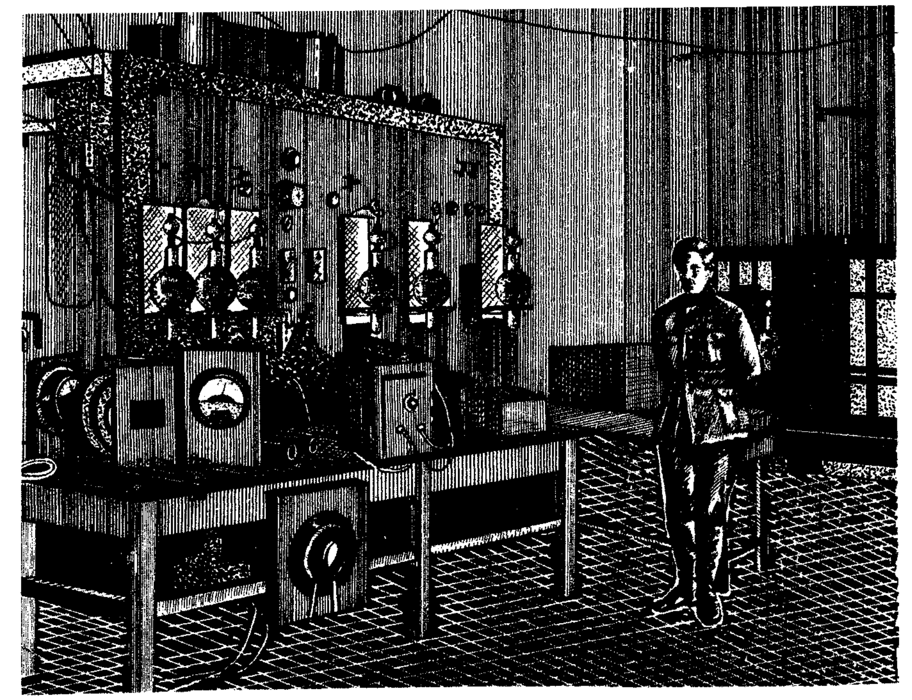


Рис. 3. Макет Центральной радиотелефонной станции, размещенной в Нижегородской лаборатории. Справа — М. А. Бонч-Бруевич (рисунок с фотографии 1921 года)

по двенадцати ламп мощностью каждая примерно 1 кВт, также включенных параллельно. В передатчике была применена анодная модуляция.

Высокое напряжение для питания анодных цепей модулятора и генератора получали с помощью ртутного выпрямителя, разработанного В. П. Вологдиным. Это тоже было новинкой в радиопередающей технике. Испытания и опытные передачи начались весной 1922 года. 27 и 29 мая и через месяц — 27 и 29 июня из Нижнего Новгорода передавались концерты, которые хорошо слышали во многих городах страны. Во время испытаний совершенствовались аппаратура станции, ее схемные решения, что позволило улучшить звучание музыки.

В июле передатчик отправили в Москву, а уже к середине августа закончился монтаж оборудования в помещении Центральной телефонной станции. Впервые она вышла в эфир 21 августа. Мощность станции в телефонном режиме равнялась 12 кВт, но она была рассчитана и для работы в телеграфном режиме. В этом случае ее мощность возрастала примерно до 20 кВт.

Испытания станции продолжались в августе и в сентябре. 17 сентября 1922 года через радиостанцию был передан большой радиоконцерт с участием известных артистов. Об этом концерте заранее объявила газета «Известия». Так как студия еще не была оборудована, участники концерта выступали во дворе станции под ее антеннами.

За успехи, достигнутые в развитии радиотехники, постановлением ВЦИК от 19 сентября 1922 года Нижегородская радиолаборатория была награждена орденом Трудового Красного Знамени, а М. А. Бонч-Бруевичу, В. П. Вологдину и А. Ф. Шорину выражена благодарность от имени ВЦИК.

Центральная радиотелефонная станция была сдана в эксплуатацию 27 октября, а официальное ее открытие состоялось, как уже отмечалось в начале статьи, 7 ноября 1922 года. В это же время радиостанции было присвоено наименование «Радиостанция имени Коминтерна», а Вознесенская улица переименована в улицу Радио. В первые дни работы станции ее посетили члены ЦК партии, правительства, представители советской и зарубежной печати.

8 декабря в эфире впервые прозвучал голос Владимира Ильича Ленина — через радиостанцию имени Коминтерна были переданы его речи, записанные на грампластинки.

Весной 1923 года передатчик радиостанции был переведен на новые лампы мощностью 2 кВт, благодаря чему его мощность возросла почти в 2,5 раза и значительно увеличилась дальность действия станции. В конце 1924 года станцию перевели на работу на более короткой волне — 1500 м вместо 3200 м. Это было вызвано тем, что в 1924 году для радиовещания отвели диапазон волн от 200 до 1500 м.

Радиостанция имени Коминтерна стала первой радиовещательной станцией в мире. В течение ряда лет она была и наиболее мощной передающей станцией, предназначенной для целей вещания. Ее сооружение вошло знаменательной страницей в историю отечественной и мировой радиотехники.

А. ГОРОХОВСКИЙ, инженер

ЗА БЕРЕЖЛИВОСТЬ И ЭКОНОМИЮ

Каждый день на дорогах нашей страны появляются тысячи новых автомобилей. Увеличение автомобильного парка заставляет постоянно заботиться об экономичности двигателей и уменьшении токсичности выхлопных газов. Вот почему конструкторы автомобилей создают различные устройства для оптимизации условий эксплуатации двигателей, позволяющие снизить расход топлива и уменьшить содержание вредных веществ в отработавших газах.

Об одном из таких устройств — экономайзере горючего — рассказано в публикуемой здесь статье. Это система отключения подачи бензина в режиме принудительного холостого хода. Система рассчитана для установки на легковые автомобили Волжского автозавода, оснащенные карбюраторами с электромагнитным клапаном.

Подобными устройствами сейчас оснащают автомобильные двигатели многие зарубежные фирмы. В нашей стране также ведутся большие работы по установке подобных экономайзеров на новые модели автомобилей. Так, например, на автомобиле ВАЗ-2105 уже установлен экономайзер, условно названный «Каскадом». В дальнейшем предполагается оснастить подобными устройствами большинство отечественных автомобилей с бензиновыми двигателями.

Описываемый в статье экономайзер подобен «Каскаду» и выполняет аналогичные функции, позволяя в зависимости от манеры езды по городу экономить не менее 5% бензина и значительно снизить токсичность отработавших газов.

ЭКОНОМАЙЗЕР ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

В. БАННИКОВ,
А. ЯНКОВСКИЙ

Бурный рост автомобильного парка мира приводит к тому, что вопрос снижения расхода топлива и уменьшения токсичности отработавших газов автомобильных двигателей становится с каждым годом все более острым. В связи с этим специалисты уделяют большое внимание разработке различных устройств, в том числе и электронных, способствующих улучшению работы двигателя внутреннего сгорания. К числу таких устройств относится и описываемый ниже экономайзер, вступающий в действие на режиме принудительного холостого хода двигателя.

Режим принудительного холостого хода (ПХХ) автомобильного двигателя характеризуется повышенной частотой вращения коленчатого вала двигателя при отпущенной педали акселератора, т. е. при закрытой дроссельной заслонке карбюратора. На этом режиме коленчатый вал вращается не за счет энергии сгорания топлива, а благодаря инерции движущегося автомобиля. Установлено, что подача топлива в цилиндры на ПХХ не только бесполезна, но и вредна, поскольку из-за неполного его сгорания на этом режиме происходит резкое увеличение количества токсичных компонентов в отработавших газах автомобиля. В условиях городского движения доля режима ПХХ в полном времени работы автомобиля не превышает обычно 20...30%, а в условиях горных дорог приближается к 50% (торможение двигателем на спусках).

Если карбюратор автомобильного двигателя снабдить клапаном, отключающим подачу топлива на время ПХХ, то удается существенно снизить расход топлива и загрязнение атмосферы токсичными веществами. Экономия топлива в этом случае равна его расходу на холостом ходу двигателя, умноженному на время, в течение которого клапан закрыт. Как показали испытания, при выработке водителем определенной манеры вождения автомобиля экономия горючего в условиях города может достигать 5% и более.

Серийный карбюратор нового легкового автомобиля ВАЗ-2105 уже оснащен подобным экономайзером. Некоторые модели карбюраторов, например у автомобиля ВАЗ-2103, снабжены электромагнитным клапаном, служащим для исключения неконтролируемой работы двигателя от калильного зажигания. Этот клапан можно приспособить также и для отключения подачи топлива на режиме ПХХ. Принципиально возможна установка такого клапана на карбюратор любого автомобильного двигателя, однако здесь встречаются известные трудности, связанные с введением в конструкцию готового карбюратора дополнительного механизма.

При наличии электромагнитного клапана на карбюраторе введение экономайзера сводится к установке на двигатель датчика закрытого положения дроссельной заслонки, а также электронного блока, который на основании информации о частоте вращения коленчатого вала двигателя вырабатывает сигнал, управляющий работой клапана. В качестве датчика закрытия дросселя проще всего использовать микропереключатель подобно тому, как это сделано у карбюратора автомобиля ВАЗ-2105. При этом придется несколько изменить привод дросселя карбюратора [1].

Электронный блок экономайзера можно изготовить по несложной схеме, изображенной на рис. 1. Активными элементами блока являются две микросхемы *D1* и *D2*. На резисторах *R1—R3*, конденсаторах *C1—C3*, диодах *V1*, *V2* и логическом элементе *D1.1* собран формирователь импульсов, поступающих от контактов прерывателя системы зажигания двигателя. Триггер *D2.1* служит для выделения периода повторения этих импульсов. Через буферный элемент *D1.2* сигнал поступает на формирователь временного интервала, состоящий из конденсатора *C4*, резисторов *R4*, *R5* и элемента *D1.3*. Триггер *D2.2* срабатывает при повышенной частоте вращения коленчатого вала (повышенной условно можно считать частоту вращения, превышающую 1500 мин$^{-1}$). Элемент *D1.4* работает усилителем мощности. Контакты микропереключателя *S1*, кинематически связанного с приводом дросселя карбюратора, на схеме показаны в положении, соответствующем закрытому дросселю.

При минимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу (около 800 мин$^{-1}$) реле *K1* выключено и через его замкнутые контакты *K1.1* и обмотку электромагнита клапана протекает ток, что обеспечивает нормальную подачу топлива через систему холостого хода карбюратора.

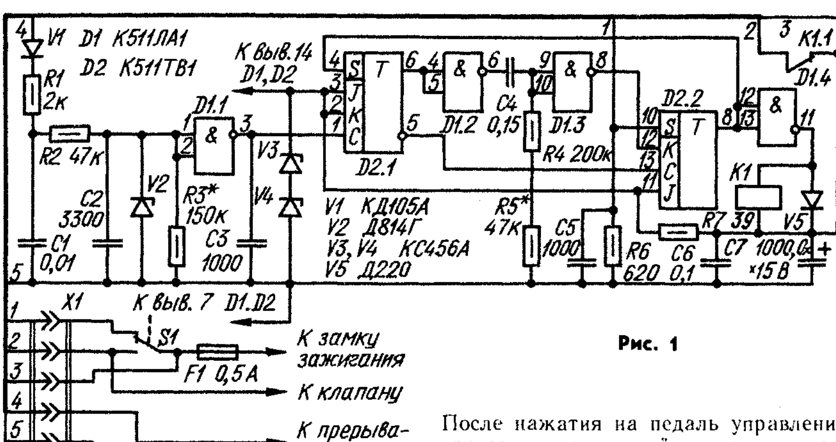


Рис. 1

После нажатия на педаль управления дросселем подвижный контакт группы *S1* переключается в нижнее по схеме положение. При этом включается реле *K1*, его контакты *K1.1* размыкаются, но клапан остается открытым, так как ток через обмотку его электромагнита продолжает протекать через контакты *S1*, и топливо продолжает поступать к двигателю. Таким образом, при нажатой педали акселератора работа двигателя не зависит от экономайзера.

Если отпустить педаль при частоте вращения коленчатого вала, превышающей заданное значение (около 1500 мин$^{-1}$), то реле *K1* останется включенным (контакты *K1.1* разомкнуты). В этом случае обмотка клапана будет обесточена, поскольку при отпускании педали контакты *S1* вновь перейдут в первоначальное положение и подача топлива через систему холо-

стого хода карбюратора прекратится. При уменьшении частоты вращения коленчатого вала двигателя до 1500 мин$^{-1}$ реле *K1* выключается и подача топлива возобновляется. Следовательно, клапан прекращает подачу топлива на всех режимах, характеризующихся повышенной частотой вращения вала двигателя при закрытой дроссельной заслонке карбюратора, т. е. на режимах ПХХ.

Рассмотрим временную диаграмму напряжений на выходе некоторых элементов блока (рис. 2). На выходе элемента *D1.1* формируется импульсная последовательность с текущим значением периода *T*. При нажатой педали акселератора триггер *D2.2* блокирован в единичном состоянии, а триггер *D2.1* работает в счетном режиме, поэтому на выходах элементов *D1.2* и *D1.3* формируются импульсы с периодом повторения, равным 2*T*. На выходе элемента *D1.3* формируются импульсы с паузой $t_п$, которая изменяется следующим образом: при низкой частоте вращения вала двигателя, когда период повторения импульсов *T* больше некоторого заданного значения τ, пауза равна τ, т. е. при $T>\tau$ $t_п=\tau$ (рис. 2, *а*); при повышенной частоте вращения вала, когда период повторения импульсов *T* меньше τ, пауза равна *T* (рис. 2, *б*).

При отпущенной педали управления дросселем карбюратора триггер *D2.2* работает как элемент сравнения текущего значения *T* с паузой τ. После отпускания педали частота вращения вала двигателя уменьшается (период *T* повторения импульсов увеличивается), и в момент, когда текущее значение периода повторения *T* превысит τ, триггер возвращается в нулевое состояние. Этот процесс показан на рис. 3. Для наглядности эта временная диаграмма утрирована, реально период повторения импульсов системы зажигания не увеличивается столь быстро.

Для четырехтактного четырехцилиндрового двигателя на частоте вращения вала, равной 1500 мин$^{-1}$, период повторения импульсов системы зажигания равен 20 мс, поэтому формирователь временного интервала должен быть настроен на 20 мс. Это значение определяет порог возобновления подачи топлива.

Если установить этот порог ниже 1500 мин$^{-1}$, то эффективность экономайзера несколько возрастет, однако при этом увеличится вероятность случаев, когда двигатель, особенно недостаточно прогретый, может останавливаться.

Все резисторы должны иметь мощность рассеяния не менее 0,5 Вт. Конденсатор *C1* — бумажный на рабочее напряжение около 300 В. Конденсатор *C4* желательно использовать К40У-2 или К40У-9. Конденсатор *C7* — К50-6. Остальные конденсаторы — керамические. Реле *K1* — РЭС-10, паспорт РС4.254.303.

Для налаживания электронного блока экономайзера понадобятся генератор прямоугольных импульсов и осциллограф. Генератор должен иметь выходной сигнал положительной полярности

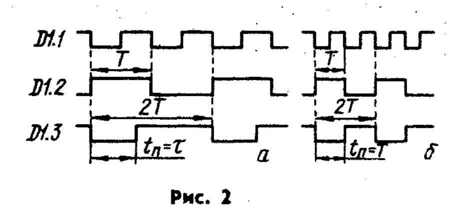


Рис. 2

амплитудой 10...15 В, при этом период повторения импульсов нужно установить не менее 20 мс (частота следования — не более 50 Гц). Контакты микропереключателя *S1* должны находиться в положении, противоположном показанному на схеме. Вывод *1* триггера *D2.1* отключают и соединяют его с выходом генератора. Для измерения длительности паузы τ выход элемента *D1.3* (вывод *8*) соединяют с входом *Y* осциллографа и подбирают резистор *R5* до получения длительности паузы 20 мс. Методика налаживания блока без использования дополнительных приборов описана ниже.

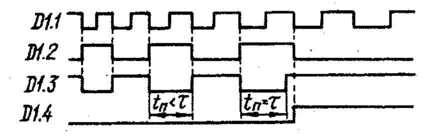


Рис. 3

Перед проверкой работы экономайзера на автомобиле для визуального контроля параллельно обмотке клапана временно подключают маломощную лампу накаливания на напряжение 12 В. Запускают и прогревают двигатель, устанавливают частоту вращения вала, соответствующую холостому ходу. Далее останавливают двигатель и регулируют работу датчика закрытия дросселя карбюратора. Методика этой операции подробно описана в [1] и поэтому здесь не рассматривается.

Снова запускают двигатель и, приоткрывая дроссель, устанавливают частоту вращения вала более 1500 мин$^{-1}$. При последующем резком закрывании дросселя контрольная лампа должна на некоторое время погаснуть, а затем вновь загореться. Чем выше частота вращения, до которой предварительно разгоняется вал двигателя, тем дольше должно быть время погасания лампы. В связи с разбросом параметров стабилитронов *V3,V4* может понадобиться регулировка формирователя импульсов. Если после разгона двигателя до частоты вращения вала, близкой к максимальной (около 6000 мин$^{-1}$), и последующем закрытии дросселя лампы гаснет не сразу, а с некоторым запаздыванием, то необходимо несколько уменьшить номинал резистора *R3*.

Затем необходимо проверить герметичность клапана на карбюраторе. При работе двигателя на минимальной частоте вращения нужно отключить обмотку клапана, это должно вызвать быструю остановку двигателя. Если двигатель останавливается не сразу, клапан не герметичен и не сможет обеспечить нормальной работы экономайзера.

Далее проверяют работу экономайзера при движении втомобиля. Контрольная лампа должна кратковременно гаснуть при всех переключениях передач, а также гаснуть на длительное время на режимах торможения двигателем. В связи с тем, что прерыватель системы зажигания передает информацию о частоте вращения вала двигателя с некоторым искажением [2], полезно проконтролировать порог возобновления подачи топлива в движении. Для этого следует разогнать автомобиль до скорости около 50 км/ч, а затем на прямой передаче, отпустив педаль управления дросселем (при этом контрольная лампа должна погаснуть), определить показание спидометра в момент, когда снова загорится контрольная лампа. При правильной работе блока это должно произойти при скорости автомобиля около 35 км/ч. Если скорость, при которой загорается контрольная лампа, выше указанной, то следует подобрать резистор *R5* большего номинала. После проведения указанных операций налаживание блока можно считать законченным и контрольную лампу отключить.

Необходимо отметить, что использование в блоке интегральных микросхем высокопороговой логики (серии К511) позволило достичь высокой его помехоустойчивости, что при установке на автомобиль особенно важно в связи со значительным уровнем помех от системы зажигания и других потребителей, подключенных к бортовой сети. Для питания микросхем использовано напряжение, пониженное по сравнению с рекомендуемым (около 11 В вместо 15), однако практика показывает, что это не сказывается отрицательно на работе экономайзера.

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **А. Дмитриевский, А. Тюфяков.** УЭТ «Каскад».— За рулем, 1980, № 7, с. 18, 19.

2. **Г. Осипов, Г. Яковлев.** ВАЗ-2105. Система питания.— За рулем, 1980, № 12, с. 16.

3. **А. Дмитриевский, А. Тюфяков** «Озон» и «Каскад».— За рулем, 1981, № 3, с. 24—26.

4. **Г. Покровский, С. Ефременков, В. Банников.** Измерение частоты вращения коленчатого вала двигателя на переменных режимах.— Автомобильная промышленность, 1978, № 8, с. 6.



РЕЛЕ ВРЕМЕНИ НА ОУ

Б. КОНЯГИН

Реле времени на аналоговых элементах обычно работают по принципу сравнения напряжения, формируемого на конденсаторе в процессе зарядки от источника энергии и пропорционального интервалу времени, с образцовым напряжением. В большинстве случаев конденсатор заряжается от источника напряжения через резистор. Изменяя его сопротивление, получают необходимое время выдержки. Так как напряжение на конденсаторе изменяется по экспоненте, то точность выдержки будет различной. Кроме того, получение большого времени выдержки требует и большого входного сопротивления сравнивающего устройства. Поэтому в нем часто используют полевые транзисторы. Однако погрешность выдержки времени из-за изменения их входных характеристик в диапазоне температур остается. Эти недостатки можно устранить, применив операционные усилители (ОУ).

Каскад на ОУ с времязадающим конденсатором в цепи обратной связи представляет собой интегратор. При его использовании весь диапазон выдержек целесообразно разбить на поддиапазоны, изменяя либо входное напряжение интегратора, либо постоянную времени времязадающей цепи. В пределах поддиапазона время выдержки можно регулировать, изменяя образцовое напряжение и сравнивая его в компараторе с выходным напряжением интегратора. При этом точность сравнения напряжений достигает 1...2 мВ и практически не зависит от изменения температуры в широких пределах.

Принципиальная схема такого реле времени изображена на рисунке. Оно обеспечивает выдержку времени в диапазоне от 0 до 1000 с, разбитом на пять поддиапазонов с верхними пределами 10, 30, 100, 300 и 1000 с. В исходном состоянии реле *K1* обесточено и контакты *K1.2* реле разомкнуты. На входе интегратора *A1* и на выходе, а следовательно, на неинвертирующем входе 3 компаратора *A2* напряжение равно нулю. На инвертирующий вход *2* компаратора с переменного резистора *R18* поступает образцовое напряжение, от значения которого зависит время выдержки. Напряжение на выходе компаратора *A2* близко к +12 В. Оно открывает транзистор *V4*, управляющий реле K1. Однако оно по-прежнему выключено.

При нажатии на кнопку *S4* *«Пуск»* реле *K1* срабатывает и блокирует контактами *K1.2* кнопку *S4*. Начинается отсчет времени. Напряжение +12 В со стабилизатора на транзисторе *V6* подано на делитель *R1R2*, определяющий входное напряжение на интеграторе *A1*. Поддиапазоны выдержки, задаваемые конденсатором *C2* и цепочками резисторов *R3—R12*, устанавливают переключателем *S1*.

Когда выходное напряжение интегратора *A1* превысит образцовое напряжение на пороговое напряжение компаратора, равное нескольким милливольтам, напряжение на его выходе становится отрицательным и близким к —12 В. При этом транзистор *V4* закрывается и реле *K1* обесточивается. Отсчет времени окончен. Для уменьшения времени подготовки к следующей выдержке конденсатор *C2* разряжается через резистор *R15* и контакты *K1.1* реле.

Так как напряжение на выходе интегратора изменяется линейно, то необходимую выдержку устанавливают по шкале прибора *PA1* в положении *«Установка»* переключателя *S2*. В положении *«Отсчет»* переключателя контролируют выдержку времени. Отсчет времени может быть в любой момент прекращен нажатием на кнопку *S3* *«Стоп»*. В процессе отсчета возможно также изменение установленной выдержки времени в любую сторону резистором *R18*.

В устройстве использованы реле РЭС-22 (паспорт РФ4.500.131), кнопки КМ1 (*S3* и *S4*), тумблер МТ3 (*S2*), переключатель 5П2НПМ (*S1*). Микроамперметр *PA1*—М24 с током полного отклонения 100 мкА и сопротивлением рамки 740 Ом.

Трансформатор *T1* выполнен на магнитопроводе Ш16×20. Обмотка *I* содержит 2200 витков провода ПЭВ-2 0,24, а *II* и *III* — по 160 витков провода ПЭВ-2 0,42.

При налаживании следует помнить, что любые изменения в реле нужно делать только при выключенном питании. Сначала устанавливают движок резистора *R18* в верхнее (по схеме) положение. Затем минусовый вывод прибора *PA1* отключают от переключателя *S2* и через дополнительный микроамперметр с током полного отклонения 50...100 мкА соединяют с верхним (по схеме) выводом резистора *R18*. После этого запоминают показание дополнительного микроамперметра. Далее аналогичные операции проделывают с резистором *R23* и, регулируя его сопротивление, добиваются прежнего показания дополнительного микроамперметра. Затем восстанавливают все соединения.

Шкалу прибора *PA1* калибруют, начиная с поддиапазона с верхним пределом 1000 с. Переключатель *S2* устанавливают в положение *«Установка»* и, вращая движок резистора *R18* *«Время»*, добиваются отклонения стрелки прибора *PA1* на последнюю отметку шкалы. Затем нажимают на кнопку *S4* *«Пуск»* и измеряют секундомером время выдержки. Подбирая резистор *R8* и регулируя сопротивление резистора *R3*, добиваются, чтобы время выдержки составляло 1000 с. Аналогично образом калибруют шкалы и на других поддиапазонах.

г. Москва



СЕНСОРНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ НА ЛАВИННЫХ ТРАНЗИСТОРАХ

И. ГИЛЬМАНОВ

Сенсорные переключатели можно легко сделать на транзисторах, работающих в режиме лавинного пробоя, так как они гораздо более доступны, чем другие элементы, например тиратроны, микросхемы. Такие переключатели могут быть собраны по схемам, изображенным на рис. 1 и 2.

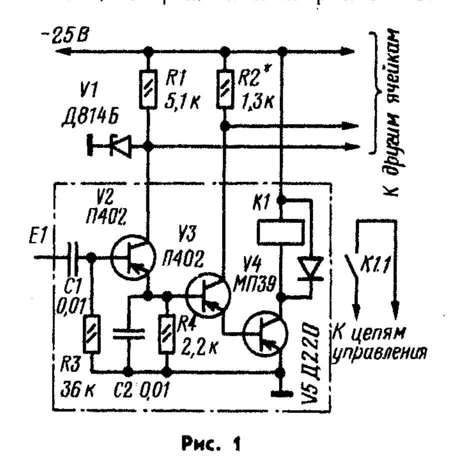


Рис. 1

Основой переключателей служат многофазные триггеры. На схемах показано только по одной ячейке триггеров. В каждом состоянии триггера включен лишь один лавинный транзистор. Это обеспечивается тем, что ток, определяемый резистором *R2* и остаточным напряжением лавинного транзистора, поддерживает включенной только одну из ячеек. Типичное значение тока выключения лавинных транзисторов составляет около 3 мА. Поэтому сопротивление резистора *R2* должно быть таким, чтобы ток через него находился в пределах от 3 до 6 мА и чтобы устройство работало при небольших изменениях напряжения питания.

Для включения ячеек переключателя используется наводка переменного напряжения. Наводимое напряжение усиливают до необходимого уровня первые каскады ячеек. Эти каскады непосредственно связаны с лавинными транзисторами, поэтому транзисторы первых каскадов должны иметь возможно меньший начальный ток коллектора. Если устройство работает при температуре не выше 40°С и не требует высокой термостабильности, то в первом каскаде можно использовать германиевые транзисторы П401—П403, включенные по схеме на рис. 1. Для того чтобы обеспечить лучшую термостабильность, нужно использовать кремниевые транзисторы, например, КТ312, КТ315 и т. п. с любым буквенным индексом, включенные по схеме рис. 2.

Нагрузку переключателей коммутируют электромагнитные реле. Для их включения использованы ключевые транзисторы.

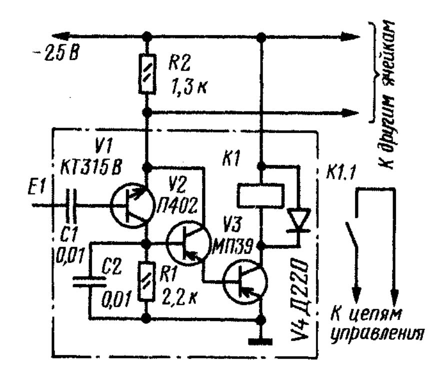


Рис. 2

Конденсатор *C2* предотвращает случайное выключение лавинных транзисторов при отпускании сенсоров.

Лавинными транзисторами могут служить транзисторы П401 — П403, ГТ309, ГТ305, П417 и т. п. Напряжение питания для транзисторов П401 — П403, ГТ309 может быть в пределах от 25 до 30 В, для транзисторов ГТ305 — от 20 до 25 В, а для транзисторов П417 — от 16 до 20 В. Причем желательно подобрать транзисторы с близкими значениями остаточного напряжения. Ключевыми транзисторами можно использовать МП39 — МП42, МП25, МП26.

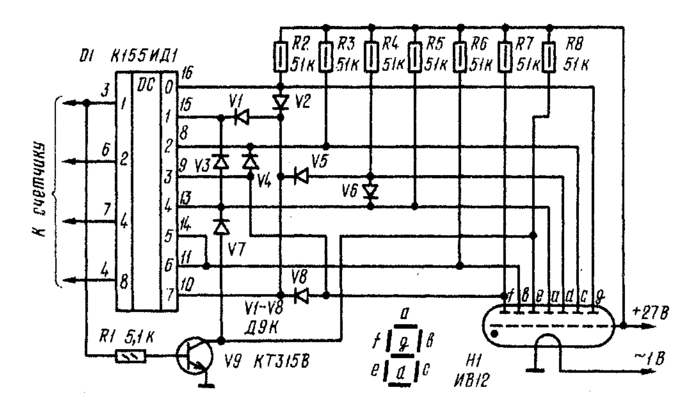
Электромагнитные реле могут иметь напряжение срабатывания 20...25 В и ток срабатывания 20...25 мА.

г. Стерлитамак

ОБМЕН ОПЫТОМ

ДЕШИФРАТОР ДЛЯ СЕМИСЕГМЕНТНОГО ИНДИКАТОРА

Состояние счетчиков в различных цифровых устройствах на микросхемах ТТЛ удобно индицировать семисегментными люминесцентными вакуумными индикаторами, требующими относительно небольшого напряжения питания, например, для ИВ12 оно равно 20 В. Для управления такими индикаторами можно применить дешифратор К155ИД1, включив его по приведенной схеме. При поступлении на входы дешифратора сигналов, соответствующих какому-либо десятичному состоянию счетчика, например 1, на одном из выходов дешифратора (в указанном примере на выводе *15*) появится уровень 0, а на остальных выходах будет уровень 1. Это вызовет открывание диодов, в данном случае *V1* — *V3*, *V5*, *V7*, *V8* и транзистора *V9*. На сегменты *a*, *d*, *e*, *f*, *g* будет воздействовать малое напряжение и они не светятся. Диоды *V4* и *V6* закрыты. На сегменты *c* и *в* поступает напряжение питания и они светятся, индицируя цифру 1. Транзистор *V9* включается при всех нечетных состояниях счетчика.



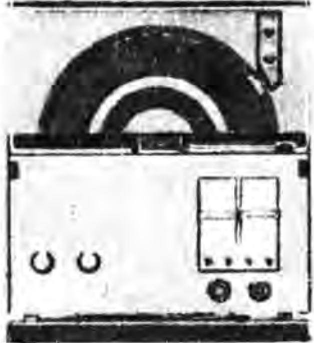
Вместо микросхемы К155ИД1 можно использовать микросхемы К133ИД1, К133ИД2. В дешифраторе можно использовать индикаторы ИВ3, ИВ6, ИВ8, ИВ11, подавая необходимые напряжения питания.

г. Краснодар

В. КИЯШКО

ЭЛЕКТРОФОН «КАРАВЕЛЛА-203-СТЕРЕО»







П. СТРУВЕ, А. КАЛЯЕВА, А. МИСУНА

Стационарный настенно-настольный стереофонический электрофон «Каравелла-203-стерео» предназначен для воспроизведения механической записи с грампластинок. Основная отличительная особенность нового аппарата — вертикальное положение проигрываемой пластинки. Введение этого потребительского удобства в ЭПУ потребовало решения целого ряда довольно сложных технических задач, связанных с устранением влияния дисбаланса грампластинки, приводящего к изменению мгновенной скорости воспроизведения, и повышенными требованиями к тонарму звукоснимателя и узлу вал — втулка диска. Для модели второй группы сложности оказались непригодными решения, допустимые по затратам для изделий высшей группы. Поэтому необходимые потребительские параметры были получены здесь иначе — применением быстродействующей системы стабилизации частоты вращения диска и тангенциального тонарма оригинальной конструкции. От других моделей своей группы сложности «Каравелла-203-стерео» отличается рядом важных потребительских качеств. В ней используются непосредственный привод диска ЭПУ от сверхтихоходного асинхронного дугостаторного двигателя с электронной стабилизацией частоты вращения, звукосниматель на базе тангенциального тонарма и новой пьезокерамической головки ГЗК-208, предусмотрен стробоскоп со встроенной подсветкой и плавная регулировка частоты вращения диска, верньерное устройство ручного перемещения головки звукоснимателя с блокировкой перемещения в рабочем положении иглы, фиксатор грампластинки на оси диска ЭПУ, встроенный очиститель пластинки. «Каравелла-203-стерео» комплектуется широкополосными громкоговорителями фазоинверсного типа, ее низкочастотный тракт отличается низким уровнем нелинейных искажений и шумов.

Естественно, новый электрофон имеет и потребительские удобства, обязательные для аппаратуры второй группы сложности: раздельные для каждого канала регуляторы громкости, регуляторы тембра по высшим и низшим звуковым частотам, переключатели режимов «Моно-Стерео», входов усилителя НЧ и формата пластинок, устройство отключения автостопа.

Основные технические характеристики электрофона

Частота вращения диска, мин$^{-1}$	33 1/3; 45,11
Горизонтальная гибкость подвижной системы звукоснимателя, м/Н, не менее	$2,8 \cdot 10^{-3}$
Прижимная сила звукоснимателя, мН	40±10
Коэффициент детонации, %, не более	0,2
Относительный уровень рокота, дБ, не хуже	−50
Номинальная выходная мощность, Вт, не менее	2×3
Максимальная выходная мощность, Вт, при коэффициенте гармоник ≤1%	2×4,5
Диапазон воспроизводимых частот, Гц, не уже:	
по электрическому напряжению	40...20 000
на выходе для подключения магнитофона на запись	40...16 000
по звуковому давлению	80...16 000
Коэффициент гармоник по электрическому напряжению при номинальной мощности, %, не более, в диапазоне, Гц:	
20...8000	0,3
8000...20 000	0,5
Отношение сигнал/невзвешенный шум, дБ, не менее	63
Переходное затухание между каналами, дБ, на частотах, Гц:	
1000	50
250...10 000	40
Напряжение перегрузки входа усилителя НЧ, В, не менее	2,5
Габариты, мм:	
электрофона с подставкой	420×437×185
громкоговорителя	332×475×165
Масса, кг:	
электрофона	13
громкоговорителя	6
Цена — 347 руб.	

В электрофоне «Каравелла-203-стерео» применен **асинхронный дугостаторный двигатель** с полым немагнитным ротором из алюминиевого сплава, являющимся одновременно диском ЭПУ (см. рис. 1 на 3-й с. обложки). Кольцо ротора *5* помещено в зазор статора *1*, представляющего собой два наборных магнитопровода со статорными обмотками *L1*, *L2* (*Ф1—Ф3* — магнитные потоки, создаваемые обмотками). Вращающееся магнитное поле переменного тока статорных обмоток пересекает кольцо ротора *5* и наводит в нем вихревые токи. При взаимодействии создаваемого этими токами поля с полем статора возникает момент вращения, приводящий в движение диск ЭПУ. Для уменьшения поля рассеяния статора, снижения краевых эффектов и увеличения рабочей площади зазора статора зубцы магнитопроводов снабжены полюсными наконечниками. Постоянство момента вращения и минимальное трение в узле вал — втулка двигателя *2* обеспечивается приборными подшипниками качения. На роторе установлены прозрачное кольцо *6* со стробоскопическими метками и кольцо таходатчика *4* с отверстиями. Оптоэлектронная пара таходатчика *3* (источник света — лампа накаливания и приемник света — фокусирующая линза и два фотодиода) и тиратрон стробоскопа расположены на основании двигателя.

Основные достоинства примененного в электрофоне двигателя — хорошая линейность механических и регулировочных характеристик, небольшое напряжение трогания, достигнутое благодаря малым массе и моменту инерции ротора, а также большому пусковому моменту, плавность и бесшумность хода, постоянство пускового момента в любом положении ротора.

Перемещение иглы звукоснимателя по радиусу грампластинки обеспечивается тангенциальным тонармом, в результате чего погрешность горизонтального угла воспроизведения и связанные с ней нелинейные искажения в электрофоне отсутствуют. Малая масса тонарма позволила разместить на его каретке печатную плату с истоковыми повторителями, что резко уменьшило уровень наводок. Благодаря большому входному сопротивлению повторителей нижняя граничная частота рабочего диапазона снизилась до 40 Гц. Чтобы свести к минимуму сопротивление движению каретки, для соединения с входом согласующего усилителя применены гибкие неэкранированные провода.

Узел звукоснимателя состоит из подвижной каретки со звукоснимателем, привода оси каретки с верньерным устройством ручного перемещения и микролифта.

При проигрывании грампластинки вращение диска электрофона *4* (см. рис. 2 на обложке) передается соприкасающемуся с грампластинкой

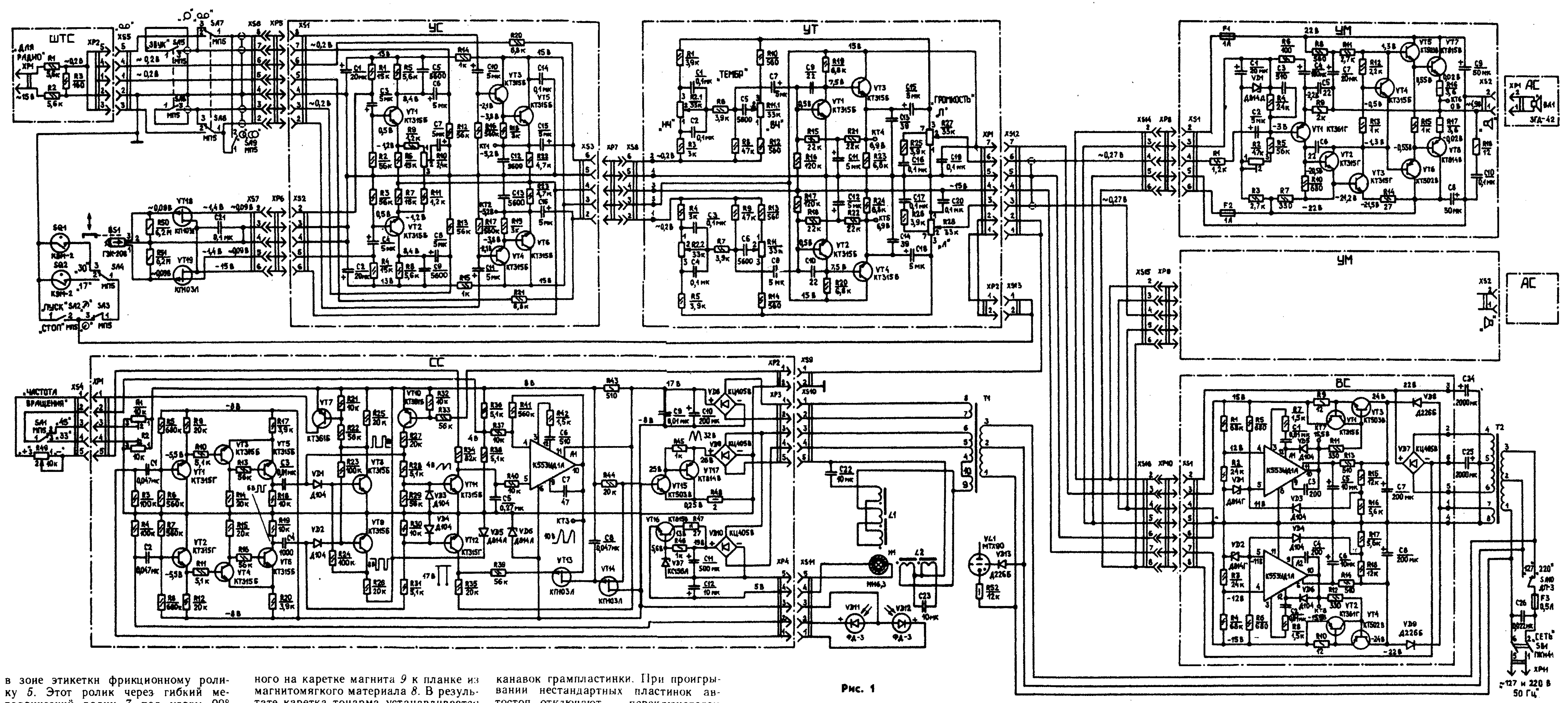


Рис. 1

в зоне этикетки фрикционному ролику *5*. Этот ролик через гибкий металлический валик *7* под углом 90° передает вращение на ось каретки *13*. Вращение оси позволило, не применяя сервопривода, уменьшить момент трогания и трение скольжения каретки по направляющей и, таким образом, повысить надежность следования иглы головки звукоснимателя по канавке грампластинки при заданной прижимной силе.

Для опускания звукоснимателя на грампластинку при воспроизведении и подъема его после проигрывания служит микролифт, в состав которого входят подпружиненный рычаг *2* и кулачок *1*. В нерабочем положении звукоснимателя упор рычага *2* лежит на нижней части кулачка *1*, и его ребро препятствует притяжению расположенного на каретке магнита *9* к планке из магнитомягкого материала *8*. В результате каретка тонарма устанавливается в такое положение, в котором игла отстоит от пластинки на 6...8 мм. При установке ручки *12* в положение *«Звук»* вершина кулачка *1* надавливает на упор рычага *2* и поворачивает его на небольшой угол. В результате магнит *9* притягивается к планке *8* и поворачивает каретку, создавая прижимную силу, требуемую для надежного контакта иглы с канавкой грампластинки. Регулируют прижимную силу в условиях производства, изменяя расстояние между магнитом *9* и планкой *8*. Магнит *9* служит одновременно и датчиком автостопа. В последнем использованы два магнитоуправляемых контакта (геркона), каждый из которых срабатывает в своей зоне выводных канавок грампластинки. При проигрывании нестандартных пластинок автостоп отключают переключателем формата пластинок.

Для принудительного (ручного) перемещения каретки используется верньерное устройство. Оно состоит из резинового пассика с рифленой поверхностью *10*, двух роликов *6* и ручки *11*. Когда игла не касается пластинки, пассик входит в зацепление с выступом каретки, а в режиме воспроизведения выходит из него.

Для «Каравеллы-203-стерео» разработана новая пьезокерамическая головка звукоснимателя ГЗК-208. Дело в том, что получившая широкое применение в ЭПУ второй группы сложности пьезокерамическая головка ГЗКУ-631 имеет ряд существенных недостатков. Малая гибкость ее подвижной системы ограничивает рабочий диапазон звукоснимателя со стороны низких звуковых частот. Для надежного огибания иглой этой головки звуковой канавки необходима довольно большая (60...70 мН) прижимная сила, что ведет к повышенному износу пластинки. Наконец, АЧХ головки ГЗКУ-631 имеет большую неравномерность во всем диапазоне частот. Новая пьезокерамическая головка ГЗК-208 (см. рис. 3 на обложке) в значительной степени свободна от названных недостатков. Она состоит из иглодержателя *1* с алмазной иглой и двух пьезоэлементов *4*, соединенных с помощью двух эластичных поводков *2*. Введение поводка, соединяющего конец иглодержателя со средними частями пьезоэлементов, позволило увеличить чувствительность головки и уменьшить неравномерность ее АЧХ. Сами пьезоэлементы закреплены в корпусе с помощью двух идентичных демпферов *3*. Применение демпферов и эластичных поводков увеличило гибкость подвижной системы головки ГЗК-208 по сравнению с ГЗКУ-631 в 2,5...3 раза. Звучание электрофона с новой головкой мягкое и приближается по качеству к звучанию аппаратов с магнитными головками звукоснимателей.

Принципиальная схема электрофона приведена на рис. 1 в тексте. Он состоит из шести основных узлов: согласующего усилителя (УС), усилителя-темброблока (УТ), двух усилителей мощности (УМ), стабилизированного выпрямителя (ВС) и блока стабилизации частоты вращения диска (СС). Согласующий усилитель (УС) выполнен на транзисторах *VT1—VT6*. Переключателями *SA7* и *SA8* его входы можно подключить либо к выходам истоковых повторителей *(VT18, VT19)*, либо к контактам разъема *XS5*, предназначенного для подсоединения внешних источников программ. Переключатели *SA5* и *SA6* замыкают выходы усилителей на корпус в нерабочем

положении звукоснимателя, а *SA9* соединяет их входы параллельно в монофоническом режиме. Конденсаторы *C5, C9* корректируют АЧХ головки звукоснимателя, *C12, C13* ограничивают диапазон рабочих частот усилителя, уменьшая тем самым возможность проникания в тракт радиопомех. Резистором *R10* в заводских условиях балансируют чувствительность каналов усилителя со входа звукоснимателя по сквозному тракту.

Каждый из усилителей темброблока (УТ) состоит из двух каскадов *(VT1, VT3* и *VT2, VT4)*. Регуляторы тембра низших *(R2.1* и *R2.2)* и высших *(R11.1* и *R11.2)* частот включены в цепи ООС, охватывающих каскады. Переменные резисторы *R27, R28* выполняют функции тонкомпенсированных регуляторов громкости.

Усилители мощности (УМ) собраны по схеме с гальванической связью между предоконечным *(VT1—VT3)* и оконечным *(VT5, VT7, VT6, VT8)* каскадами. Включенный в цепь смещения выходного каскада транзистор *VT4* обеспечивает температурную стабилизацию тока покоя. Элементы вольтдобавки *R8, C7* увеличивают максимальное выходное напряжение предоконечного каскада. АЧХ усилителя на высших звуковых частотах корректируют элементы *C3, C5, C6* и *R18, C10*. С помощью резистора *R2* устанавливают нулевой потенциал на выходе усилителя. Элементы *R6, R9, C4* образуют цепь общей ООС.

Типовые АЧХ тракта грамзаписи приведены на рис. 2 (*1* — характеристика канала воспроизведения, *2* — характеристика проникания).

Блок выпрямителей (ВС) обеспечивает двуполярные напряжения питания: для усилителей мощности нестабилизированное ±22 В, а для согласующего усилителя и усилителя-темброблока — стабилизированное ±15 В. Усилители тока стабилизаторов построены на микросхемах *A1* и *A2*. Транзисторы *VT1* и *VT2* защищают регулирующие транзисторы *VT3* и *VT4* от короткого замыкания в нагрузке. Для питания электродвигателя и стабилизатора частоты вращения диска используется отдельный трансформатор питания *T1*. К его первичной обмотке подключен тиратрон стробоскопа *VL1*.

Электродвигатель представлен на схеме двумя смещенными друг относительно друга на 90° обмотками статора *L1, L2*, полым немагнитным ротором и лампой таходатчика *H1*.

Устройство стабилизации частоты вращения диска (СС) состоит из двух таходатчиков, формирователя их сигналов, генератора пилообразного напряжения, дифференциального усилителя с источником образцового напряжения, узла выборки-хранения уровня и выходного усилителя, управляющего током в статорных обмотках электродвигателя. В свою очередь таходатчики состоят из двух близко расположенных фотоприемников — фотодиодов *VD11* и *VD12*, общего источника света — лампы накаливания *H1* и размещенного между ними модулятора света — металлического кольца таходатчика с отверстиями. При вращении диска фотодиоды поочередно освещаются лампой *H1* и на резисторах *R3* и *R4* выделяются импульсы с частотой следования 66 (для частоты вращения 33 1/3 мин⁻¹) или 90 Гц (для частоты 45,11 мин⁻¹). Через разделительные конденсаторы *C1* и *C2* эти импульсы поступают на согласующие эмиттерные повторители *(VT1* и *VT2)*, а затем — на входы триггеров Шмитта *(VT3, VT5* и *VT4, VT6)*. Импульсы, снимаемые с первого — по направлению вращения диска — фотодиода *(VD12)* и сформированные триггером Шмитта на транзисторах *VT3, VT5*, через дифференцирующий конденсатор *C3* запускают генератор пилообразного напряжения *(VT7—VT11)*. Пилообразное напряжение поступает на один из входов дифференциального усилителя (ОУ *A1*), на другой его вход подается образцовое напряжение, величина которого определяет номинальную частоту вращения диска.

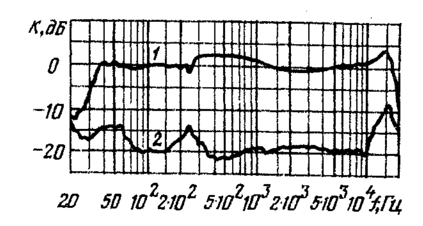


Рис. 2

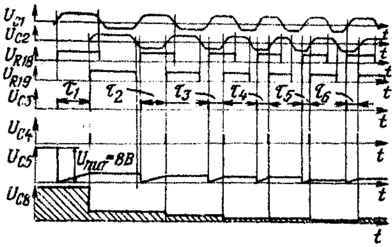


Рис. 3

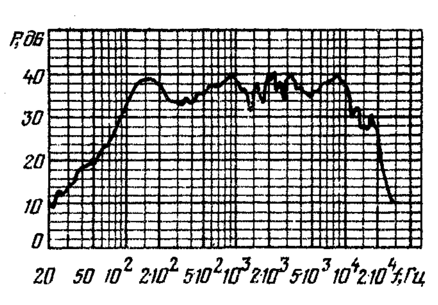


Рис. 4

В результате сравнения этих напряжений на выходе ОУ *A1* появляется сигнал ошибки, который поступает на сигнальный вход ключевого устройства выборки-хранения уровня, выполненного на транзисторах *VT12—VT14*. На управляющий вход этого устройства через дифференцирующий конденсатор *C4* подаются импульсы от второго фотоприемника таходатчика — фотодиода *VD11*. Устройство запоминает величину напряжения на сигнальном входе в момент прихода импульса на управляющий вход и сохраняет его до прихода следующего импульса. С выхода устройства ступенчатое напряжение поступает на выходной усилитель *(VT15, VT17)*, нагруженный на последовательно включенные диодный мост *VD9* и статорную обмотку двигателя *L1, L2*. Транзистор *VT17* играет роль регулируемого резистора, определяющего величину протекающего в статорной обмотке тока. Номинальную частоту вращения диска устанавливают подстроечным резистором *R49*.

Как ясно из описания работы стабилизатора и эпюр напряжений, приведенных на рис. 3, напряжение на входе выходного усилителя *(VT15, VT17)* пропорционально временному сдвигу (τ) импульсов, поступающих от фотодиодов *VD11, VD12*, и обратно пропорционально угловой скорости вращения диска. Следует отметить, что преимуществом описанного устройства стабилизации частоты вращения является использование структуры съема информации, нечувствительной к разбросу размеров элементов модулятора света (это относится как к размеру самих отверстий, так и к расстоянию между ними). Образно модулятор можно представить в виде последовательности штриховых линий пренебрежимо малой толщины (каждый штрих соответствует переднему краю отверстия по ходу вращения), прохождение которых мимо фотодиодов вызывает появление вначале сигнального (для устройства выборки-хранения уровня), а затем управляющего импульсов. Расстояние между фотоприемниками выбрано меньше шага между штрихами. Очевидно, что величина управляющего напряжения на входе выходного усилителя зависит только от времени прохождения одного штриха между фотодиодами, или, что тоже самое, от угловой скорости вращения, и не зависит от других факторов.

В электрофоне «Каравелла-203-стерео» применены выносные громкоговорители с фазоинвертором. В каждом из них установлена широкополосная головка 3ГД-42 с номинальным электрическим сопротивлением 8 Ом и мощностью 3 Вт. В сечении корпус громкоговорителя представляет собой трапецию с оптимально выбранным соотношением сторон. Это позволило отказаться от заглушения внутреннего объема громкоговорителя и получить в результате малую неравномерность АЧХ по звуковому давлению. Типовая АЧХ электрофона по звуковому давлению показана на рис. 4.

г. Ленинград

ТЮНЕР-УСИЛИТЕЛЬ «КОРВЕТ-004-СТЕРЕО»



Тюнер-усилитель «Корвет-004-стерео» состоит из высококачественного АМ-ЧМ тюнера и УКУ. Он предназначен для приема программ радиовещательных станций в диапазонах средних и ультракоротких волн и для усиления низкочастотных сигналов от электропроигрывателя и магнитофона.

В тюнере «Корвет-004-стерео» предусмотрены АПЧ и бесшумная настройка в УКВ диапазоне, индикация точной настройки по стрелочным индикаторам в СВ и УКВ диапазонах, автоматическое переключение на стереоприем с одновременным включением светового индикатора стереопередачи.

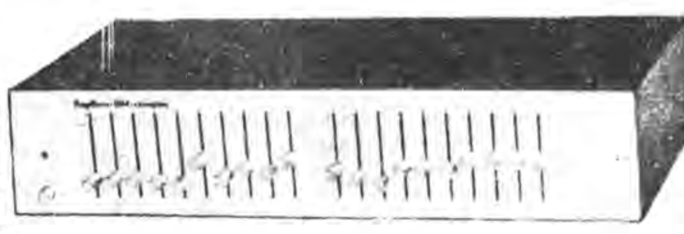
УКУ состоит из шестиполосного регулятора тембра и высококачественного усилителя мощности. Регулировка громкости — тонкомпенсированная с возможностью отключения тонкомпенсации. Передачи можно прослушивать с помощью стереотелефонов или внешних громкоговорителей с номинальным сопротивлением 4...8 Ом и мощностью не менее 15 Вт.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон принимаемых частот:	
УКВ, МГц	65,7...73
СВ, кГц	525...1605
Чувствительность, мкВ, не хуже, в диапазоне:	
УКВ	2,5
СВ	150
Селективность по зеркальному каналу, дБ, не менее, в диапазоне:	
УКВ	70
СВ	36
Максимальная выходная мощность, Вт, при сопротивлении нагрузки 4 Ом	2×50
Коэффициент гармоник, %, на частоте 1000 Гц тракта:	
АМ	3
ЧМ	1
УКУ	0,1
Номинальный диапазон частот, Гц, тракта:	
АМ	63...3550
ЧМ	31,5...15 000
УКУ	20...20 000
Переходное затухание между стереоканалами, дБ, не менее, на частоте 1000 Гц тракта:	
радиоприемного	28
усилительного	50
Чувствительность, мВ, со входа:	
магнитного звукоснимателя	3
универсального	250
магнитофона	250
Габариты, мм	450×165×378
Масса, кг	17,5

Ориентировочная цена — 700 руб.

ЭКВАЛАЙЗЕР «КОРВЕТ-004-СТЕРЕО»



Эквалайзер предназначен для регулировки АЧХ магнитофонов, тюнеров, электрофонов, электронных музыкальных инструментов и других источников низкочастотных сигналов напряжением 250...1000 мВ. Он содержит два независимых канала, в каждом из которых возможна регулировка уровня сигнала на десяти частотах. Регулировка осуществляется с помощью дискретных резисторов ползункового типа, что обеспечивает точное изменение уровня выходного напряжения в соответствии с нанесенными на лицевой панели шкалами и позволяет получить наглядную картину изменения АЧХ устройства. Имеющийся в эквалайзере индикатор дает возможность контролировать максимально допустимое выходное напряжение и исключить таким образом перегрузку усилителя мощности.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальный диапазон частот, Гц	20...20 000
Коэффициент гармоник, %, не более	0,02
Переходное затухание между каналами дБ, не менее	55
Отношение сигнал/взвешенный шум, дБ	100
Входное сопротивление, кОм	47
Пределы регулирования выходного напряжения, дБ, на частотах: 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000; 16 000 Гц	±11...13
Отношение сигнал/фон, дБ, не менее	90
Мощность, потребляемая от сети, Вт, не более	8
Габариты, мм	480×110×282
Масса, кг	5,1

Ориентировочная цена — 250 руб.

КОРОТКО О НОВОМ • КОРОТКО О НОВОМ



РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

КАНАЛ ЯРКОСТИ

С. ЕЛЬЯШКЕВИЧ, А. МОСОЛОВ, А. ПЕСКИН, Д. ФИЛЛЕР

К каналу яркости телевизоров серии УПИМЦТ-61-II относят модуль яркостного канала и матрицы УМ2-3-1 н три модуля выходных видеоусилителей М2-4-1, рассмотренные в статье А. Пескина, Д. Фнллера «Телевизоры нового поколения. Блок обработки снгналов» («Радно, 1980, № 5, с. 25—28). Это связано с тем, что при приеме черно-белого нзображения и при выключенном канале цветности через ннх проходит сигнал яркости. Однако следует помнить, что в мнкросхеме *D2* модуля УМ2-3-1 в случае прнема цветного изображения формнруется «зеленый» цветоразностный сигнал и складываются три цветоразностных сигнала («красный», «зеленый» и «синий») с сигналом яркостн.

Неисправностн канала яркости в основном проявляются как отсутствие черно-белого изображения н нскажение цветного, недостаточная четкость или контрастность, а также нарушенне баланса белого цвета.

Если цветное изображение воспроизводится с малой яркостью и с неестественной окраской (перенасыщено), а прн выключенни канала цветности тумблером *SA1* в БОС экран не светится, то неисправность связана с модулем яркостного канала и матрицы УМ-3-1. Для уточнения причины ненсправностн устанавливают регуляторы яркости и контрастности в положение максимальных параметров и выключают канал цветности тумблером *SA1* в БОС. Затем измеряют напряжение на контакте *7* модуля, которое должно быть около 3 В. Отсутствне этого напряжения указывает на необходимость проверкн цепи регулировки контрастности в блоке управления.

Другими причинами неисправности могут быть также плохая пайка линии задержки *ET1*, ее внутренний обрыв нли короткое замыкание. В случае плохой пайки при осторожном покачивании линии изображение то появляется, то исчезает. Обрыв и замыкание в линии определяют омметром. При исправности линин сопротивление между ее входом и выходом, измеренное без выпайки из модуля, должно быть около 100 Ом, а между выходом и шасси — 200 Ом.

Кроме того, необходимо проверить, нет ли обрыва в катушке *L2*. Прн исправных линии задержки и катушке, по-видимому, вышла из строя одна из микросхем *D1* или *D2*. Дефектную микросхему выявляют, измеряя напряжения на ее выводах, которые должны соответствовать значенням, приведенным в табл. 1.

Таблица 1

Обозначение на схеме	Микросхема	Напряжение относительно шасси на выводах, В															
		1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*
D1	К174УП1	3,5	12	3	1,2	0,7	0	1,8...2,9	1,5	2	1,2	0,5	3...4	3,5	1	3,5	0
D2	К174АФ4А	7,5	7,5	1,8...3,7	1,8	2,3	9	9	0	4,9	9	2,3	1,8	1,8...3,7	7,5	7,5	12

Таблица 2

Модуль	Обозначение на схеме	Транзистор	Напряжение относительно шасси на выводах, В		
			эмиттера	коллектора	базы
УМ2-3-1	*VT1*	КТ315Б	0,8	0,8	1,4
	VT2	КТ315Б	1,8	1,5	0.4
М2-4-1	*VT1*	КТ315Б	7,4	12	8
	VT2	КТ315Б	3,8	9,5	2,5
	VT3	КТ361Б	10,4	4,4	9,8
	VT4	КТ315Б	3,8	12	4.4
	VT5	КТ940А	3,2	142	3,8

Сигнал яркости может отсутствовать также из-за пробоя транзистора *VT2* в модуле УМ2-3-1, в результате чего отсутствует свечение экрана. Исправность этого и других транзисторов яркостного канала может быть определена при измерении напряжений на их выводах, которые должны быть близки указанным в табл. 2.

Появление негативного изображения на экране, в котором к тому же отсутствуют линии обратного хода лучей, указывает на неисправность микросхемы *D1* в модуле УМ2-3-1.

Плохая четкость черно-белого изображения возникает чаще всего из-за неисправности элементов модуля УМ2-3-1, служащих для выключения режекторного фильтра при приеме черно-белой программы. Следует помнить при этом, что в телевизорах серии УПИМЦТ-61-II ручной выключатель канала цветности не связан с устройством автоматического выключения режекторного фильтра. Исправность устройства выключения может быть установлена измереннем напряжения на коллекторе транзистора, расположенного внутри микросхемы *D1*. Схема его включения показана на рисунке. Этот транзистор стали использовать в модернизированных модулях УМ2-3-1. В ранних модулях для этой цели использовали транзистор *VT1* (см. указанную выше статью). Режим транзистора определяет постоянное напряженне, поступающее на базу через контакт *8* модуля с системы цветовой синхронизации. Прн приеме черно-белого изображения напряжение на коллекторе транзистора (вывод *4* микросхемы *D1*) должно быть равно 11...12 В. Уменьшение его до 0,5...0,6 В происходит при цветной передаче, так как транзистор находится в режиме насыщения. Если напряжение во время черно-белой передачи не превышает 0,5 В (при напряжении на контакте *8* модуля меньше 0,5 В), то микросхема *D1* требует замены. Прн отсутствии исправной микросхемы вышедший из строя внутри нее транзистор можно заменнть транзистором КТ315 с любым буквенным индексом, включив его так же, как и транзистор в микросхеме.

Еще одной причиной уменьшения четкости изображения, при которой увеличиваются шумы на изображении, может быть обрыв в конденсаторе *C11* (проверяют заменой исправным). Наконец, уменьшение четкостн наблюдается при обрыве вывода в линии задержки *ET1* или плохой пайке этого вывода, соединяемого с общим проводом. Изображение при этом становится многоконтурным.

Иногда на цветном изображении появляется муар. Это связано с устрой-

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1982, №№ 9, 10.

ством режекции, в котором произошел обрыв в катушке *L1*, дросселе *L3* или вышел из строя транзистор внутри микросхемы *D1* (выводы *4—6*).

Малая контрастность черно-белого изображения или невозможность ее регулировки наиболее вероятно может возникнуть из-за неисправности устройства ограничения тока лучей (см. первую статью цикла в «Радио», 1982, № 9). Для локализации неисправности следует измерить напряжение на контактах *6* и *9* модуля УМ2-3-1. Напряжение на контакте *9* должно не менее чем на 0,1 В превышать напряжение на контакте *6*. При нарушении этого условия проверяют конденсатор *С12*, резисторы *R23* и *R13* (расположен на кросс плате БОС), микросхему *D1* в модуле.

Такой же дефект может быть при неисправности в усилителе сигнала яркости, который также находится в микросхеме *D1* модуля УМ2-3-1. Для выявления этого проверяют режим работы микросхемы. Напряжение на ее выводе *7* должно изменяться в интервале 1,8...2,9 В при перемещении движка регулятора контрастности из одного крайнего положения в другое. Если это напряжение равно 10...11 В, то микросхема неисправна.

Экран не светится нли яркость его свечения мала обычно из-за неисправностн устройства привязки уровня черного или цепей регулировки яркости. При этом также необходнмо проверить режим работы микросхемы *D1* модуля УМ2-3-1. При перемещении движка регулятора яркости нз одного крайнего положения в другое напряжение на контакте *4* модуля должно изменяться в интервале 8...12 В, а на выводе *12* микросхемы *D1* — 3...4 В. Если эти напряжения отсутствуют, то проверяют надежность контакта в соединителе *X7* в БОС, резисторы *R8, R14, R16* и конденсаторы *С10* и *С11* (на отсутствие утечки). В устройстве привязки уровня черного, помимо микросхемы, проверяют конденсаторы *С7, С16, С18* и транзистор *VT2*.

Постепенное возрастание яркости с последующим срабатыванием устройства защиты может быть из-за неисправности микросхемы *D1* в модуле УМ2-3-1, а также обрыва в коиденсаторе *С12* (проверяют путем замены).

Возможно также периодическое изменение яркости свечения экрана. Если интенсивность такой пульсации возрастает при увеличении яркости, то неисправен, по-видимому, конденсатор *С15* в модуле УМ2-3-1.

Частые вертикальные полосы на нзображении при малой яркости или иа чистом растре при большой яркостн могут быть из-за обрыва в конденсаторе *С10*.

Если наблюдаются белые тянущиеся продолження по горизоитали («тянучки»), причем регулировка яркости на них не влияет, то необходимо проверить исправность микросхемы *D1* и конденсатора *С8* в модуле УМ2-3-1.

Иногда недостаточна бывает насыщенность всего цветного изображения. Черно-белое изображенне воспроизводится с нормальной контрастностью и четкостью. Такой дефект может возникать из-за неисправности цепи регулировки насыщенности нли микросхемы *D2* в модуле УМ2-3-1. Напряжение на контакте *16* модуля или на выводах *3* н *13* микросхемы должно изменяться при регулировке насыщенности от 1,8 до 3,7 В. Необходимо иметь в виду, что в модернизированном модуле УМ2-3-1 вместо микросхемы К174АФ4 применена микросхема К174АФ4А. В этом случае резистор *R32* исключен, а сопротивления резисторов *R31* и *R33* изменены соответственно на 2,7 кОм и 910 Ом. Недостаточная насыщенность только зеленого цвета может быть из-за обрыва в конденсаторе *С19* модуля УМ2-3-1.

Нередко в изображении отсутствует красный или синий цвет, а при выключении канала цветности баланс белого сохраняется. Такое явление, сопровождаемое иногда искажениями зеленого цвета, происходит прн неисправности микросхемы *D2* в модуле УМ2-3-1 или соединенных с ее выводами конденсаторов *С21, С22* и резисторов *R34, R37*.

На изображении могут наблюдаться фиолетовые тянущиеся продолжения по горизонтали. Наиболее это заметно при уменьшенни яркости. В этом случае необходимо заменить микросхему *D2* в модуле УМ2-3-1.

К нарушению баланса белого могут привести неисправности как в модуле УМ2-3-1, так и в одном из модулей М2-4-1. Если баланс нарушается при уменьшении яркости, то чаще всего нз-за неисправности транзистора *VT2* в модуле УМ2-3-1, конденсатора *С18* или микросхемы *D2*. Если же при замкнутом на шасси контакте *7* модуля УМ2-3-1 и выключенном тумблером *SA1* канале цветности на одном из катодов не удается установить напряжение 170 В, что н приводит к нарушению балаиса белого, то неисправен конденсатор *С3* или один из транзисторов в модуле М2-4-1, соответствующем этому катоду.

Может быть так, что после включения телевизора экран засвечивается («заплывает») одним из основных цветов, а в некоторых случаях даже срабатывает устройство защиты. Измерение напряжения на катоде кинескопа, связанном с воспроизведением данного цвета, показывает, что оно не превышает 10 В. Неисправным в этом случае может быть один из транзисторов *VT2* — *VT5* соответствующего модуля М2-4-1. Отыскание неисправности осложняется тем, что транзисторы в модуле связаны по постоянному току и выход из строя любого из них приводит к нарушению режимов работы других транзисторов. При ремонте следует пользоваться табл. 2. Можно рекомендовать способ проверки сопротивлений между выводами транзистора в обоих направлениях, который целесообразно дополнить сравнением полученных результатов с данными аналогичных измерений в исправном модуле.

Похожий дефект можио наблюдать при замыкании на шасси движка одного из резисторов регулировки цветового тона *R48* или *R49* в БОС. Однако в этом случае срабатывание устройства защиты происходит сразу, а не постепенно, как при выходе нз строя одного нз транзисторов в модуле М2-4-1.

В изображении может отсутствовать один из основных цветов (красный, синий или зеленый). Обычно это сопровождается изменением окраски дополнительных цветов. Так, при отсутствин красного цвета желтый цвет воспроизводнтся зеленым, а пурпурный — синим. Если нет синего цвета, то голубой становится светло-зеленым, а пурпурный — розовым. Отсутствие одного из основных цветов может быть результатом неисправности модуля яркостного канала и матрицы УМ2-3-1 или одного из модулей выходного видеоусилителя М2-4-1.

Следует помнить, что при таком дефекте легче найти причину неисправности, если измерить напряжение иа соответствующем катоде кинескопа. Так, например, при напряжении на катоде, большем 200 В, неисправность модуля УМ2-3-1 и каскада на транзисторе *VT1* в модуле М2-4-1 исключают. При этом необходимо сосредоточить внимание на выходном каскаде и каскадах, связанных с ним по постоянному току, т. е. включенных после переходного конденсатора *С2*.

В модуле УМ2-3-1 чаще всего могут быть неисправны микросхема *D2* или один из конденсаторов *С23* — *С25*.

Модули М2-4-1можно проверить их взаимной перестановкой. Так, установка неисправного модуля в канал какого-либо цвета приводит к его отсутствию.

г. Москва



РАДИОЛЮБИТЕЛЮ О МИКРОПРОЦЕССОРАХ И МИКРО-ЭВМ

ЗНАКОМСТВО С ПРОГРАММИРОВАНИЕМ

Г. ЗЕЛЕНКО, В. ПАНОВ, С. ПОПОВ

Микропроцессорные устройства и микро-ЭВМ выполняют свои функции в соответствии с программами, составленными и отлаженными разработчиками и записанными затем в память машины.

Каким же образом составляют программы для микро-ЭВМ? Давайте рассмотрим подробно простой пример. Требуется составить программу работы специализированного микропроцессорного устройства. Пусть в таком устройстве имеются два порта — один порт ввода *D2* и один порт вывода *D4*. К порту ввода *D2* по линии, связанной с его младшим разрядом, подключена кнопка *S1*, а к порту вывода *D4* по линиям, связанным с его двумя младшими разрядами, подключены два светодиода. Функциональная схема части этого устройства приведена на рис. 1. Дешифраторы *D1* и *D3* формируют сигналы $\overline{\text{BM1}}$ и $\overline{\text{BM2}}$, служащие для активизации соответствующих портов. При этом дешифраторы включены таким образом, что сигналы $\overline{\text{BM1}}$ и $\overline{\text{BM2}}$ появляются только тогда, когда на младших восьми разрядах шины адресов возникают коды 01 и 02 соответственно. В таком случае говорят, что порт *D2* включен как устройство с номером 1, а порт *D4* — с номером 2. Далее порт *D2* будем называть портом 1, а порт *D4* — портом 2.

Допустим, что от устройства требуется выполнение следующей задачи. В исходном состоянии, пока кнопка *S1* не нажата, светодиод *V1* должен светиться, а светодиод *V2* нет. Если кратковременно нажать на кнопку, то светодиод *V1* должен на 0,25 с погаснуть, а светодиод *V2* загореться. После этого в течение 0,5 с устройство не должно реагировать на нажатие кнопки.

Конечно, использовать микро-ЭВМ для решения такой простой задачи нецелесообразно, но для первого шага и знакомства с принципами составления программ именно такая задача нам и нужна.

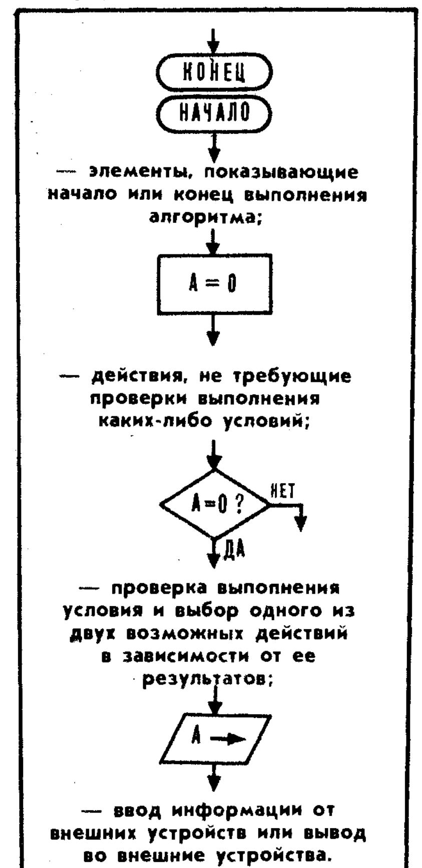
Теперь немного отвлечемся. Надо заметить, что аккуратность — полезное качество в любом деле, а в программировании оно просто необходимо. Поэтому приготовим для справок материалы предыдущих статей, запасемся карандашом, бумагой (и, конечно, терпением) и двинемся дальше.

Итак, наша программа должна начинаться с записи в порт 2 комбинации битов 00000001. Именно при этом условии *V1* горит, а *V2* погашен. Затем по команде ввода содержимое порта 1 пересылается в аккумулятор и анализируется, не появился ли ноль в младшем разряде, что может быть только при нажатии на кнопку. Если кнопка не нажата, то операция повторяется. В противном случае в порт 2 посылается комбинация 00000010 (светодиод *V2* горит, *V1* погашен). После этого микропроцессор в течение 0,25 с не должен производить никаких операций с портами, а затем после полусекундной задержки вновь перейти к началу нашей программы. Эти задержки можно будет выполнить программно с помощью специальной подпрограммы.

Занесем все перечисленные действия в таблицу и пронумеруем каждый шаг. Таблица — это, по существу, алгоритм решения поставленной задачи.

Представление алгоритма в виде таблицы не очень удобно. Более наглядны блок-схемы алгоритмов. В дальнейшем мы и будем их использовать.

Блок-схемы алгоритмов могут состоять всего из четырех основных элементов. Графически они выглядят так:



Шаг	Выполняемые действия
1	Записать в аккумулятор код 00000001 и переслать его в порт 2
2	Выполнить программу, реализующую задержку в 0,5 с
3	Переслать содержимое порта ввода 1 в аккумулятор
4	Проверить состояние разряда A (0) аккумулятора
5	Если A (O) равно 0, то перейти к шагу 3, в противном случае перейти к шагу 6
6	Записать в аккумулятор код 00000010 и переслать его в порт 2
7	Выполнить программу, реализующую задержку в 0,25 с
8	Перейти к шагу 1

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1982, №№ 9, 10.

Блок-схема нашего алгоритма приведена на рис. 2. Сплошными линиями со стрелками показан ход его выполнения. Справа от блок-схемы мы поместили программу, под управлением которой микропроцессор выполняет алгоритм. Штриховые линии со стрелками лишь указывают на соответствие элементов блок-схемы алгоритма и команд программы. Эти линии не являются принадлежностью блок-схемы и включены в данном случае только для наглядности.

Теперь мы вновь обратимся к таблице и увидим, что при выполнении алгоритма нам неоднократно придется возвращаться к шагам 1 и 3. Поэтому эти шаги должны быть особо отмечены с помощью меток — произвольно выбираемых имен. На рис. 2 в прямоугольниках из штриховых линий в соответствующих местах блок-схемы алгоритма показаны эти метки. Они обычно содержат знак двоеточия после своего имени, а имена меток выбираются таким образом, чтобы было ясно их назначение (в рассматриваемом примере мы будем использовать метки **НАЧАЛО, ВВОД, ВРЕМЯ**).

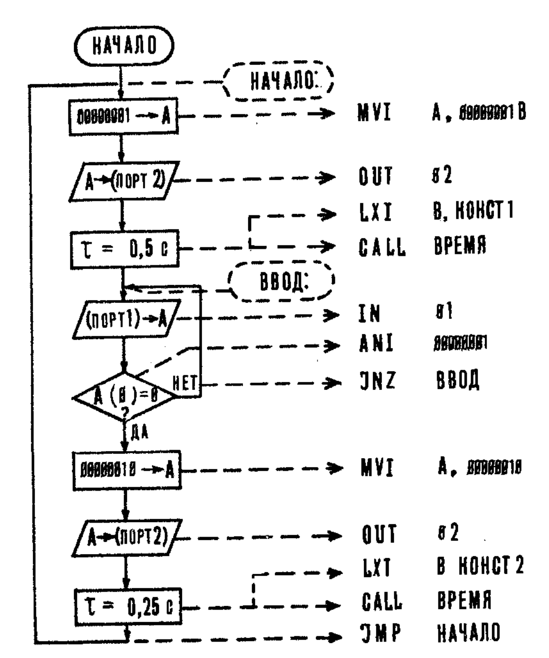


Рис. 1

Теперь, когда блок-схема алгоритма составлена, можно перейти к написанию программы. Трудности при написании программы в некотором смысле сродни трудностям при разработке аппаратуры. От разработчика программы также требуется знание некоторых приемов программирования и типовых программных решений. Пользуясь здравым смыслом, комбинируя стандартные и свои оригинальные решения, он должен получать программы с заданными свойствами. Обучиться программированию на первоначальном этапе можно, разбирая программы, написанные другими программистами и составляя собственные программы.

Но вернемся к нашему алгоритму. Пользуясь описанием системы команд и таблицей 2 предыдущей статьи, нетрудно понять, что привести устройство в начальное состояние можно с помощью последовательности команд: команды загрузки операнда в аккумулятор **MVI A,00000001** и команды вывода байта данных из аккумулятора в порт 2 — **OUT 02.** Затем следуют две команды, необходимые для организации временной задержки (их мы разберем несколько позже), и далее команда опроса состояния кнопки *S1* (т. е. значения младшего разряда порта 1). С помощью команды ввода **IN 01** переписываем содержимое порта в аккумулятор и проверяем состояние его младшего бита **A** (0). Для этого воспользуемся командой логического умножения содержимого аккумулятора на непосредственный операнд (команда **ANI 00000001**), содержащий 1 только в младшем разряде. В результате выполнения этой команды в аккумулятор запишется код, семь старших разрядов которого будут равны 0. Значение нулевого разряда аккумулятора **A** (0) будет зависеть от значения младшего разряда кода, прочитанного из порта 1, т. е. от того, была ли нажата кнопка в момент действия команды **IN 01**.

Рис. 2 К МИКРОПРОЦЕССОРУ

Команда логического умножения воздействует на все биты признаков регистра **F**. Нас в данном случае интересует состояние бита **Z** — признака нуля, который устанавливается в 1 при нулевом содержимом аккумулятора, что в данном случае соответствует нажатой кнопке. Таким образом, команда **JNZ ВВОД** будет передавать управление команде **IN01**, помеченной меткой **ВВОД**, до тех пор, пока признак **Z** остается равным нулю, нажатие на кнопку приведет к установке признака **Z** в 1 и выполнению последующих команд программы.

При написании программы мы пользовались мнемоническими обозначениями команд микропроцессора и символическими именами для меток. Конечно, программа в таком виде не может быть непосредственно выполнена на микроЭВМ. Для этого она должна быть переведена на машинный язык — язык двоичных (или объектных) кодов. Такой перевод мы будем делать, пользуясь специальным бланком. На рис. 3 приведена форма такого бланка с записанной на нем нашей программой. Этот документ программисты часто называют распечаткой программы. Каждая строка бланка разделена на 6 полей. При написании программы первоначально используют поля с 3-го по 6-е. В поле 4 записывают мнемоническое обозначение выполняемой команды. В поле 5 — необходимый операнд (адрес перехода, номер порта, наименование регистра и т. д.). Операнд может быть задан непосредственно в виде конкретного числа или неявно, т. е. ему может быть присвоено символическое имя, а конкретное значение, соответствующее этому имени, определяется в дальнейшем при переводе текста программы в машинные коды. Когда операнд задается непосредственно, то после него проставляется буква **D**, **H** или **B**, если число представлено в десятичной, шестнадцатиричной или двоичной форме соответственно. Поле 6 отведено для комментариев (пояснения действий, выполняе-

```
*********************************************************************
! АДР.!  КОД   ! МЕТКА ! МНЕМ. ! ОПЕРАНД !          КОММЕНТАРИЙ          !
!  1  !   2    !   3   !   4   !    5    !               6               !
*********************************************************************
 0000  3E01     НАЧАЛО:  MVI     A,01H    ; 00000001 --> A.
 0002  D302              OUT     02H      ; ЗАЖЕЧЬ V1, ПОГАСИТЬ V2.
 0004  0170CB            LXI     B,КОНСТ1; ЗАДАТЬ ВЕЛИЧ. ЗАДЕРЖКИ 0,5 С.
 0007  CD1E00            CALL    ВРЕМЯ    ; ВЫЗОВ ПОДПРОГРАММЫ ЗАДЕРЖКИ.
 000A  DB01      ВВОД:   IN      01H      ; ВВОД БАЙТА ИЗ ПОРТА 1.
 000C  E601              ANI     01H      ; МАСКИРОВАНИЕ НЕИСПОЛЬЗУЕМЫХ
                                          ; РАЗРЯДОВ.
 000E  C20A00            JNZ     ВВОД     ; ПОВТОРИТЬ ВВОД, ЕСЛИ КНОПКА
                                          ; НЕ НАЖАТА.
 0011  3E02              MVI     A,02H    ; 00000010 --> A.
 0013  D302              OUT     02H      ; ЗАЖЕЧЬ V2, ПОГАСИТЬ V1.
 0015  01B865            LXI     B,КОНСТ2; ЗАДАТЬ ВЕЛИЧ. ЗАДЕРЖКИ 0,25 С.
 0018  CD1E00            CALL    ВРЕМЯ    ; ВЫЗОВ ПОДПРОГРАММЫ ЗАДЕРЖКИ.
 001B  C30000            JMP     НАЧАЛО   ; ВОЗВРАТ НА "НАЧАЛО:".
                                          ; ПОДПРОГРАММА ЗАДЕРЖКИ.
 001E  0B        ВРЕМЯ:  DCX     B        ; УМЕНЬШИТЬ НА 1 СОДЕРЖИМОЕ ВС.
 001F  78                MOV     A,B      ; ПЕРЕСЛАТЬ В А СОДЕРЖИМОЕ В.
 0020  B1                ORA     C        ; В И С РАВНЫ НУЛЮ?
 0021  C21E00            JNZ     ВРЕМЯ    ; ЕСЛИ НЕТ, ТО ПОВТОРИТЬ ЦИКЛ.
 0024  C9                RET              ; ВОЗВРАТ В ОСНОВНУЮ ПРОГРАММУ.
                 КОНСТ1  EQU     52080D   ; ПРИСВОЕНИЕ ЧИСЛОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ
                 КОНСТ2  EQU     26040D   ; СИМВОЛИЧЕСКИМ ОПЕРАНДАМ.
```

мых программой). Наличие этого поля необязательно, но если вы хотите, чтобы ваша программа была понятна другим, впрочем, как и вам самим по истечении некоторого времени после ее написания (детали быстро забываются!), комментарии должны присутствовать. Поле 3 заполняют в тех случаях, когда необходимо отметить начало фрагментов программ, к которым осуществляется переход из других частей программы по команде передачи управления и вызова подпрограмм.

Теперь о полях 1 и 2. Имея перед собой таблицу кодов команд микропроцессора КР580ИК80А, мы можем заполнить эти поля. Они всегда заполняются числами в шестнадцатиричной форме, и буква **H** в конце числа при этом опускается. Если мы при составлении программы задаем операнды неявно, то в начале или в конце текста программы определяем, чему же эти операнды равны на самом деле. Для этого в поле 3 записываем символическое имя операнда, в поле 4 — сокращенное английское слово **EQU** (равно), а в поле 5 — действительное значение операнда. В поле 2 записываем коды и соответствующие операнды команд. При этом символические имена заменяются их действительными значениями. При записи 16-разрядных (двухбайтовых) операндов и адресов в поле 5 мы придерживаемся естественной формы, т. е. слева записываем два старших, а правее — два младших разряда числа. При записи кодов операндов в поле 2 — порядок обратный, что объясняется порядком записи байтов 16-разрядных чисел в память микро-ЭВМ (см. «Радио», 1982, № 9).

Первое значение адреса в поле 1 (адрес первой команды программы) выбирается программистом в зависимости от свободного места в памяти микро-ЭВМ. Поле заполняют так, чтобы значения, указанные здесь, соответствовали адресам ячеек памяти, содержащих коды команд.

При рассмотрении системы команд вы узнали о том, что команды бывают одно-, двух- и трехбайтовые. Естественно, это нашло отражение и в формате поля 2: оно может содержать 1, 2 или 3 байта. Поэтому при расчете очередного адреса в поле 1, в зависимости от длины предшествующей команды, к предыдущему значению прибавляется 1, 2 или 3 (учтите, что здесь мы имеем дело с шестнадцатиричной арифметикой: например, 8+3=B, B+2=D, F+3=12 и так далее). Коды второго и третьего байта в командах передачи управления и вызова подпрограммы в поле 2 вносим в таблицу в последнюю очередь, после заполнения всех строк поля 1. При этом в поле 2 получаем запись программы в машинных кодах. Если теперь коды из поля 2 поместить в память микро-ЭВМ по адресам, указанным в поле 1, то при пуске микро-ЭВМ с начального адреса (в данном случае 0000) она начнет выполнять наш алгоритм.

Теперь настало время рассмотреть, как организуют в микро-ЭВМ временные задержки. Часто это осуществляется программно. В данном случае для этой цели используется подпрограмма **ВРЕМЯ**. В виде подпрограмм, как правило, оформляют часто повторяемые однотипные действия, встречающиеся в различных частях реализуемого алгоритма. Такой подход позволяет значительно сэкономить требуемый объем памяти и сделать основную программу более понятной. Вместо того, чтобы неоднократно писать в разных местах программы совершенно одинаковые последовательности команд, программист использует там только команды вызова подпрограмм, а нужную последовательность команд оформляет однократно в виде подпрограммы.

Обратиться к подпрограмме довольно просто: в основной программе для этого нужно подготовить исходные данные, поместив их в определенные регистры микропроцессора или ячейки памяти, и затем записать команду вызова подпрограммы.

Подпрограммы можно располагать в любом месте памяти, но обычно их помещают сразу после основной программы, что и сделано в нашем примере. В тексте основной программы нашего примера используется команда вызова подпрограммы **CALL ВРЕМЯ**. Эта подпрограмма, как, впрочем, и любая другая, обладает определенной универсальностью. Изменяя значение всего лишь одного операнда, используемого в ней, можно в широких пределах изменять время ее выполнения, а следовательно, на любое заданное время задержать работу основной программы. В нашем примере при первом вызове подпрограммы мы используем операнд **КОНСТ1**, а при втором вызове подпрограммы — **КОНСТ2**. При обращении к подпрограмме значения этих операндов заносятся в регистровую пару **BC** микропроцессора по команде **LXI B, КОНСТ1** или **LXI B, КОНСТ2** основной программы. В определенном смысле подпрограмму **ВРЕМЯ** можно сравнить с одновибратором с перестраиваемой длительностью импульса. В самом деле, мы могли бы подключить светодиод не прямо к выводу порта 1, а через одновибратор, запускаемый положительным фронтом сигнала на выходе младшего разряда порта 1. При этом длительность импульса в 0,25 с на выходе одновибратора задавалась бы *RC*-цепью. Используемый нами «программный одновибратор» по стабильности и диапазону перестройки длительности выходного импульса значительно превосходит своего электронного «двойника».

Теперь рассмотрим, как работает подпрограмма **ВРЕМЯ**. По команде **DCX B** содержимое регистровой пары **BC** микропроцессора уменьшается на 1, а затем в аккумулятор пересылается содержимое регистра **B** и производится операция логического сложения с содержимым регистра **C** этой регистровой пары. Если в регистровой паре **BC** код еще не стал равным 0, то после выполнения этой команды в аккумуляторе окажется число, также отличное от нуля, и выполнится команда условного перехода **JNZ ВРЕМЯ** к началу подпрограммы, все действия повторяются вновь. При этом программисты говорят, что в программе организован цикл. Выход из него возможен только тогда, когда в результате выполнения команды **DCX B** в регистровой паре **BC** окажутся все нули. Тогда работа подпрограммы

закончится выполнением команды **RET** и произойдет возврат к выполнению основной программы. Любая подпрограмма всегда должна оканчиваться командой возврата из подпрограммы.

Вы наверное уже догадались, что временная задержка, обеспечиваемая подпрограммой **ВРЕМЯ**, определяется, во-первых, временем, необходимым для однократного выполнения всех команд этой подпрограммы, и, во-вторых, содержимым регистровой пары **ВС**. Последнее и определяет количество программных циклов.

Как же определить число, которое надо поместить в регистровую пару **ВС** для задания временной задержки в 0,5 с? Выполнение любой команды микропроцессором занимает строго определенное время. Поэтому, зная длительность выполнения каждой команды, можно вычислить общее время однократного выполнения подпрограммы **ВРЕМЯ**. Оно составляет 9,6 мкс. Следовательно, для задания временной задержки в 0,5 с подпрограмма **ВРЕМЯ** должна быть выполнена $0{,}5/(9{,}6\times10^{-6})=52\,080$ раз. Полученный результат необходимо присвоить операнду **КОНСТ2**. Для организации задержки в 0,25 с операнду **КОНСТ1** необходимо присвоить значение, уменьшенное вдвое. При переводе программы в машинные коды и заполнении поля 2 распечатки программы значения второго и третьего байтов команд загрузки регистровой пары **ВС** должны быть записаны шестнадцатиричными числами.

В рассмотренном нами примере есть одна часто встречающаяся у начинающих программистов ошибка. Из-за этой ошибки программа может не заработать. В чем же она заключается? Мы «забыли» перед началом работы программы настроить регистр **SP** указателя стека микропроцессора. Настроить — означает поместить в регистровую пару **SP** адрес памяти (ОЗУ), не содержащий кодов команд. Стек используется в нашей программе (команды **CALL** и **RET**), и поэтому мы должны были позаботиться о содержимом регистра указателя стека. Первая команда нашей программы должна была быть командой настройки указателя стека — **LXI SP, СТЕК**. Для стека отведем три ячейки памяти после команды **RET**. Читателю предлагается самостоятельно внести изменения в программу. При этом стоит обратить особое внимание на то, как происходит адресация при работе со стеком (см. «Радио», 1982, № 9).

Теперь мы прервем наше знакомство с программированием до следующего номера, а чтобы время не пропало даром, предлагаем Вам в качестве домашнего задания самостоятельно составить блок-схему алгоритма и написать программу, обнуляющую область памяти, начиная с ячейки с адресом 0100H и до 02FFH. При следующей нашей встрече Вы сможете проверить правильность Ваших рассуждений — мы начнем ее с разбора домашнего задания.

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ОУ В УСИЛИТЕЛЯХ МОЩНОСТИ НЧ

А. СЫРИЦО

Одни из возможных путей существенного упрощения схем усилителей мощности — использование в каскадах усиления напряжения операционных усилителей (ОУ). До последнего времени этому препятствовали два обстоятельства: отсутствие так называемых быстродействующих ОУ, обеспечивающих получение максимальной неискажённой амплитуды сигнала на верхней граничной частоте усилителя НЧ, и недостаточная (из-за ограниченного напряжения источников питания) амплитуда выходного сигнала ОУ в типовом включении.

Первое обстоятельство долгие годы сдерживало применение ОУ не только в усилителях мощности, но и во всех трактах высококачественного воспроизведения и записи звука. Однако в настоящее время нашей промышленностью выпускаются ОУ, быстродействие которых достаточно для использования их в самых различных устройствах предварительного усиления и обработки звуковых сигналов.

Более существенным оказалось второе обстоятельство, и в какой-то мере оно сохраняет свою силу и по сей день. В самом деле, простой расчет показывает, что при использовании ОУ с напряжением питания ±15 В в каскадах предварительного усиления усилителей мощности с типовым выходным каскадом на транзисторах, включенных по схеме с общим коллектором, выходная мощность не будет превышать 6 и 12 Вт при сопротивлении нагрузки соответственно 8 и 4 Ом. Такая мощность явно недостаточна для систем высококачественного звуковоспроизведения.

Известны два способа решения этой проблемы: увеличение (примерно вдвое) амплитуды выходного напряжения ОУ за счет введения следящей обратной связи по цепям питания [1] и применение выходного каскада, усиливающего по напряжению (обычно в 3...4 раза). Однако оба эти способа наряду с достоинствами обладают и существенным недостатком — требуют увеличения числа транзисторов. При использовании второго способа определенные трудности возникают и с защитой транзисторов выходного каскада от короткого замыкания нагрузки.

Анализ свойств ОУ и функциональных возможностей выходного каскада [2] позволил предложить еще один способ получения от каскада предварительного усиления на ОУ увеличенной амплитуды выходного напряжения. Суть способа поясняет рис. 1. Здесь *A1* и *A2* — ОУ, *V3* и *V4* — транзисторы выходного каскада, включенные по схеме с общим коллектором. Питается выходной каскад от двух изолированных друг от друга источников *G2* и *G3*. Увеличение амплитуды выходного сигнала до значения, близкого к удвоенному напряжению источника питания ОУ, достигнуто за счет противофазного возбуждения ОУ *A1* и *A2* (усиливаемый сигнал от источника *G1* поступает на неинвертирующий вход первого из них и инвертирующий вход второго).

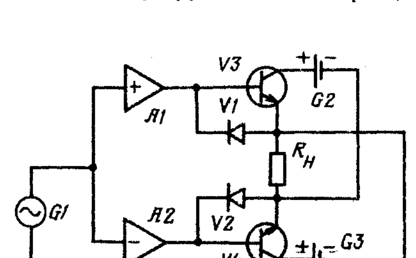


Рис. 1

Предлагаемый вниманию читателей усилитель мощности построен именно на этом принципе. Усилитель обладает рядом особенностей, облегчающих его повторение в любительских условиях. В его выходных каскадах можно использовать любые одинаковые по структуре транзисторы без какого-либо подбора по параметрам. Число переходных конденсаторов сведено в нем к минимуму, причем электролитические конденсаторы исключены полностью. Усилитель допускает возможность изменения в широких пределах сопротивления нагрузки и выходной мощности без дополнительных регулировок. Благодаря применению глубокой ООС по постоянному току отпадает необходимость в установке постоянного нулевого напряжения на выходе усилителя. Усилитель может питаться от нестабилизированного источника. Благодаря хорошей симметрии плеч и отсутствию постоянного напряжения на переходных конденсаторах резкие броски выходного напряжения при включении и выключении питания отсутствуют. Следует

также отметить низкий уровень его динамических интермодуляционных искажений и высокую надежность. Первое достигается коррекцией АЧХ интегральных ОУ, а второе — созданием закрывающего напряжения на эмиттерных переходах транзисторов оконечного и предоконечного каскадов усилителя и применением высокоэффективной защиты от короткого замыкания в нагрузке.

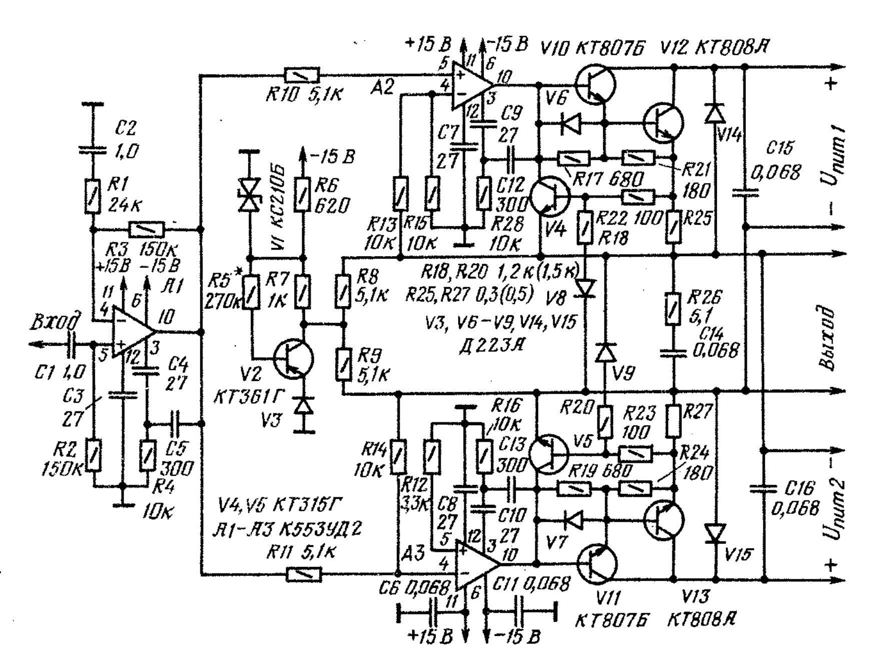


Рис. 2

Основные технические характеристики усилителя

Чувствительность, В, не менее	0,775
Входное сопротивление, кОм	150
Номинальная выходная мощность, Вт, при сопротивлении нагрузки, Ом:	
4	25...50
8	25...40
Номинальный диапазон частот, Гц	20...20 000
Коэффициент гармоник, %, не более, в диапазоне частот 30...15 000 Гц	0,03
Отношение сигнал/шум, дБ, не менее	95

Принципиальная схема усилителя показана на рис. 2. Предварительное усиление сигнала по напряжению обеспечивают каскады, собранные на ОУ *A1*—*A3*. Первый из них выполняет также функции буферного каскада, устраняющего влияние сопротивления источника сигнала на ОУ *A2* и *A3*. Каскад на ОУ *A1* охвачен 100%-ной ООС по постоянному току, что позволило добиться практически полного отсутствия постоянного напряжения на его выходе. Довольно большая емкость конденсатора *C1* выбрана из условия получения малого уровня шумов на инфранизких частотах. Высокую устойчивость при достаточном быстродействии ОУ обеспечивают корректирующие его АЧХ конденсаторы *C3* — *C5*.

ОУ *A2*, *A3* работают в двух симметричных плечах усилителя мощности. Цепи коррекции их АЧХ аналогичны цепям коррекции ОУ *A1*.

Выходной каскад выполнен на транзисторах *V10* — *V13*, включенных по схеме эмиттерных повторителей с коэффициентом передачи по напряжению, весьма близким к единице. Каждое плечо усилителя охвачено (через делители *R13R15* и *R14R11*) глубокой (около 88 дБ) ООС.

Функции защиты выходных транзисторов при уменьшении сопротивления нагрузки ниже номинального значения выполняет устройство на транзисторах *V4*, *V5* и диодах *V8*, *V9*. Порог его срабатывания регулируют подбором резисторов *R25*, *R27* и *R18*, *R20*.

Ток покоя транзисторов выходного каскада зависит от протекающего через цепь *R17R21R25R8R7R6* — источник питания — 15 В (*R19R24R27R9R7R6* — тот же источник) — тока смещения с выхода ОУ *A2* (*A3*) и термостабилизируется устройством, собранным на транзисторе *V2* и диоде *V3*. Сила этого тока приблизительно равна $U_{K2}/R8$ (или, что то же самое, $U_{K2}/R9$), где U_{K2} — напряжение на коллекторе транзистора *V2*. При токе смещения около 1 мА напряжение на резисторе *R17* (*R19*) становится достаточным для открывания транзистора *V10* (*V11*) и создания на резисторе *R21* (*R24*) напряжения смещения,

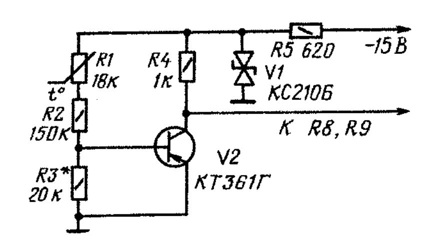


Рис. 3

соответствующего заданному току покоя транзистора *V12* (*V13*). Таким образом, ток покоя транзисторов выходного каскада является в данном случае функцией напряжения на коллекторе транзистора *V2*, которое, в свою очередь, зависит от температуры его коллекторного перехода и перехода диода *V3*. А поскольку транзистор *V2* и диод *V3* имеют тепловой контакт с теплоотводом одного из транзисторов *V12*, *V13*, то от его температуры будет зависеть и ток покоя. Чем выше температура теплоотвода, тем больше открывается транзистор *V2*, тем ниже становится напряжение на его коллекторе, меньше ток смещения, а значит, и ток

Выходная мощность, Вт	Напряжения питания $U_{пит1}$ и $U_{пит2}$, В (потребляемый ток, А)	Номинальная мощность рассеяния резисторов *R25*, *R27*, Вт
Сопротивление нагрузки 4 Ом		
25	20(1,1)	0,5
50	27(1,6)	1
80*	32(2)	2
Сопротивление нагрузки 8 Ом		
25	27(0,8)	0,5
40	32(1)	1

* Для получения такой мощности параллельно транзисторам *V12*, *V13* необходимо подключить еще по одному транзистору того же типа. Базы и коллекторы этих транзисторов соединяют с одноименными электродами основных, а эмиттеры — с соответствующими выходными цепями через резисторы сопротивлением, равным сопротивлению резисторов *R25*, *R27*.

покоя. Стабилитрон *V1* исключает влияние нестабильности напряжения питания устройства термостабилизации на ток покоя выходного каскада.

При использовании для транзисторов выходного каскада малогабаритных (с малой площадью) теплоотводов эффективность описанной системы термостабилизации может оказаться недостаточной. В этом случае целесообразно воспользоваться устройством (рис. 3) с терморезистором *R1* в цепи смещения транзистора *V2*, имеющим тепловой контакт с теплоотводом одного из выходных транзисторов. Необходимость теплового контакта транзистора *V2* с теплоотводом в этом случае отпадает.

Для питания усилителя необходимы три независимых источника питания, напряжения которых выбирают из таблицы, исходя из сопротивления нагрузки и желаемой выходной мощности.

Конструкция и детали. Все детали усилителя смонтированы на плате размерами 125×65 мм (рис. 4) из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. С одной ее стороны размещены теплоотводы с выходными транзисторами *V12*, *V13* и элементами термостабилизации *V2*, *V3*, а с другой — все остальные детали. Транзисторы *V10* и *V11* закреплены на ребристых теплоотводах размерами 22×22×10 мм из алюминиевого сплава, *V12* и *V13* — на игольчатых теплоотводах размерами 58×58×30 мм из того же материала. К внешним цепям устройство подклю-

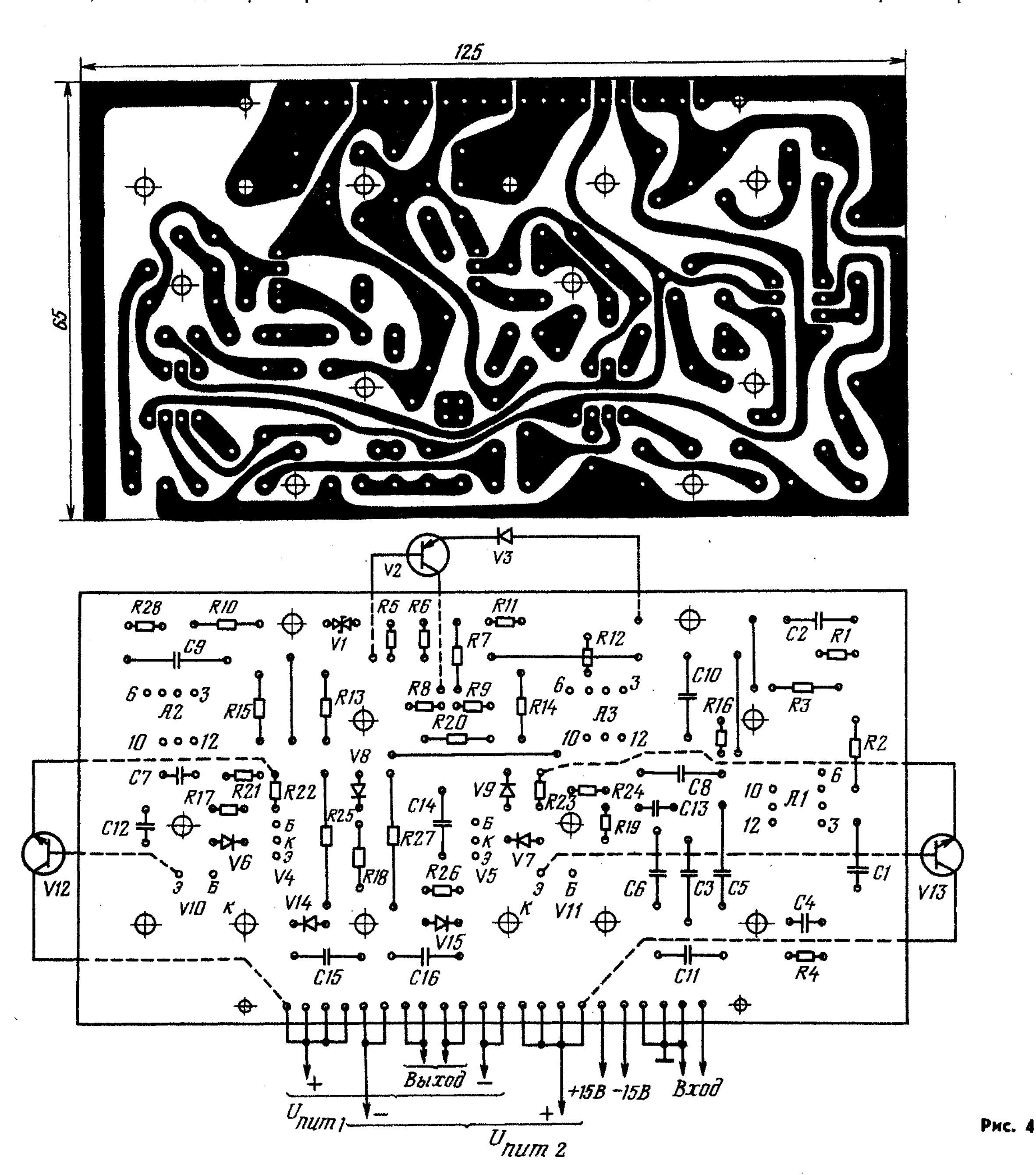


Рис. 4

чают с помощью разъема МРН-22-1.

В усилителе можно использовать любые постоянные резисторы с номинальной мощностью рассеяния 0,125 Вт и более. Их номиналы не должны отличаться от указанных на принципиальной схеме более чем на ±20%. Исключение составляют резисторы *R25, R27* и *R18, R20.* Сопротивления этих резисторов (в скобках приведены номиналы для сопротивления нагрузки 8 Ом) не должны отличаться от указанных на схеме больше чем на ±5 и ±10% соответственно.

Конденсаторы *С6, С11, С15, С16,* шунтирующие источники питания, рекомендуется использовать с малой собственной индуктивностью, например, КМ, КЛС; остальные конденсаторы могут быть любого типа.

На месте диодов *V3, V6* и *V7* могут работать любые маломощные кремниевые диоды, а на месте *V8, V9, V14, V15* — кремниевые диоды с обратным напряжением, равным или большим суммы напряжений $|U_{пит\,1}| + |U_{пит\,2}|$.

Вместо стабилитрона КС210Б (*V1*) можно использовать любой другой с напряжением стабилизации 8...11 В при токе стабилизации 3...5 мА.

Транзисторы КТ808А (*V12, V13*) допустимо заменить на КТ802А, КТ803А, КТ903А, КТ903Б, КТ908А, КТ908Б, КТ805А, КТ805Б, КТ819В, КТ819Г, транзисторы КТ807Б (*V10, V11*) — на КТ807А, КТ807АМ, КТ807БМ, КТ801А, КТ801Б, КТ815Г, КТ817Г, а КТ361Г и КТ315Г (*V2, V4, V5*) — на любые маломощные кремниевые транзисторы соответствующей структуры с допустимым напряжением коллектор — эмиттер более 10 В. Микросхемы К553УД2 (*А1—А3*) могут быть заменены на К153УД2, К153УД6 или на К140УД10, К140УД11 с соответствующими цепями коррекции. Допустимо использовать и ОУ К140УД8 с индексами А, Б. В и К574УД1 с индексами А, Б, однако при этом следует иметь в виду, что постоянное напряжение на выходе усилителя может существенно (до 50...100 мВ) возрасти из-за большего напряжения смещения у этих ОУ.

Налаживание усилителя сводится к установке тока покоя транзисторов выходного каскада в пределах 30...50 мА, что достигается подбором резистора *R5* (рис. 2) или резистора *R3* (рис. 3).

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Roberge J. K.** Operational amplifier: Theory and practice. — New Uork, Wiley, 1975.

2. **Сырицо А.** Мощный усилитель НЧ. — Радио, 1978, № 8, с. 45—47.

ТРЕХПОЛОСНЫЙ РЕГУЛЯТОР ТЕМБРА

Д. ШУМОВ

Предлагаемый вниманию читателей трехполосный регулятор тембра выполнен на базе инвертирующего сумматора на ОУ К140УД1А и предназначен для работы в высококачественных усилителях НЧ.

Основные технические характеристики

Максимальный коэффициент передачи в полосе частот 20...20 000 Гц при неравномерности АЧХ±0,5 дБ	1
Максимальная амплитуда выходного напряжения, В	3,3
Отношение сигнал/шум при входном напряжении 1 В и линейной АЧХ, дБ	76
Коэффициент гармоник, %	0,1

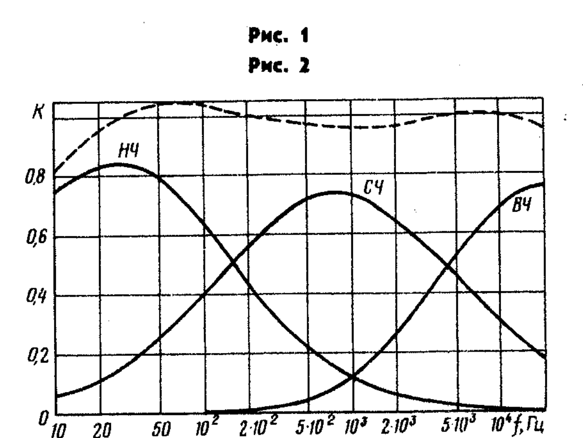
Принципиальная схема регулятора тембра показана на рис. 1. Устройство состоит из трех *RC*-фильтров и суммирующего их выходные напряжения инвертирующего сумматора на ОУ *А1*. Фильтр *R1C1R5C5R7* выделяет низкочастотные составляющие сигнала, *R2C3C6R8* — среднечастотные, а *C2R3R4C4R6C7R9* — высокочастотные. Частоты раздела фильтров примерно 150 и 5000 Гц. Уровни сигналов, поступающих на вход ОУ *А1,* регулируют переменными резисторами *R7* — *R9*. Для повышения плавности регулирования номиналы резисторов *R10* — *R12* выбраны близкими к номиналам переменных резисторов *R7* — *R9*.

Частотные характеристики устройства в каждой из полос регулирования при установке движков резисторов *R7—R9* в верхнее (по схеме) положение показаны на рис. 2 (сплошные линии). Здесь же (штриховая линия) приведена суммарная АЧХ регулятора тембра. Как видно, она имеет подъем 0,5 дБ на частотах 50...100 Гц и такой же спад на частотах 2...3 кГц. Для нормальной работы устройства выходное сопротивление предшествующего каскада усилительного тракта должно быть не более 1 кОм. В противном случае между ними необходимо включить эмиттерный повторитель.

В регуляторе тембра можно использовать любые ОУ серий К140 и К153, разумеется, с соответствующими цепями коррекции и напряжениями питания. Переменные резисторы *R7—R9* — группы В. При необходимости число полос регулирования тембра может быть уменьшено или увеличено. Однако оно не должно превышать 5...6, так как иначе из-за недостаточно высокой добротности *RC*-фильтров их АЧХ будут излишне перекрываться, что ограничит возможность регулировки тембра в соседних полосах.

Рис. 1

Рис. 2



При использовании элементов частотозадающих цепей с отклонением от номиналов не более ±10% устройство в налаживании не нуждается. Единственное, что необходимо сделать,— это проверить его на отсутствие шумов при установке движков переменных резисторов *R7—R9* в нижнее (по схеме) положение. Шумы устраняют включением между нижними (также по схеме) выводами этих резисторов и общим проводом постоянных резисторов сопротивлением 100...750 Ом.

г. Горький

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЯ

За время, прошедшее после публикации в журнале описания проигрывателя с тангенциальным тонармом Ю. Щербака (см. статью «Любительский электропроигрыватель» в «Радио», 1980, № 6—10), редакция получила много писем с вопросами, возникшими у радиолюбителей при повторении этой конструкции. В частности, их интересует, можно ли в проигрывателе применить стандартную магнитную головку звукоснимателя и какие изменения в схеме и конструкции для этого необходимы; допустима ли замена шариковых подшипников в узле диска подшипниками скольжения и хватит ли в этом случае мощности приводного двигателя для нормальной работы устройства; можно ли заменить самарий-кобальтовые магниты в механизме каретки более доступными и т. д.

Естественно, на эти вопросы редакция попросила ответить конструктора проигрывателя Ю. Щербака. В результате на свет появился усовершенствованный проигрыватель, описание которого мы и публикуем.

Ю. ЩЕРБАК

В предлагаемом вниманию читателей проигрывателе применена магнитная головка звукоснимателя ГЗМ-003, упрощена конструкция и увеличена мощность двигателя привода диска, усовершенствован механизм перемещения каретки тангенциального тонарма, повышены скорость и равномерность ее перемещения. В связи с заменой головки увеличены масса противовеса и расстояние от него до оси поворота тонарма, самарий-кобальтовый магнит в противовесе заменен ферритовым марки 2БА. Для получения необходимой силы взаимодействия размеры магнита и катушки микролифта также увеличены. Как следствие, больше стало и расстояние между направляющими каретки.

Напряжение питания проигрывателя повышено до ±12 В. С целью уменьшения уровня фона входные каскады предусилителей-корректоров размещены на каретке в непосредственной близости от выводов звукоснимателя, а для питания применен стабилизированный источник с малым напряжением пульсаций.

Существенно изменена конструкция привода диска. Вращающий момент двигателя увеличен с 0,75 до 2Н · см (с 75 до 200 гс · см), вместо четырех конденсаторных датчиков положения диска, состоящих из 24 пластин, применено три, в каждом из которых оставлено по две пластины. Повышение мощности двигателя стало возможным благодаря увеличению напряжения питания и изменению формы напряжения, поступающего на его обмотки. Если раньше форма этого напряжения была синусоидальной, а амплитуда не превышала 5...6 В, то теперь на обмотки двигателя поступают прямоугольные импульсы амплитудой до 10 В с «заваленными» фронтом и спадом.

Узел диска

Принципиальная схема устройства привода диска показана на рис. 1 в тексте. Оно состоит из датчика положения диска (*A2*), стабилизатора частоты его вращения (*A1*), электромагнитов статора *Y1—Y3* и формирователя, подаваемого на них напряжения (*A3*).

Узел датчиков положения диска состоит из трех пар пластин, образующих с выступами диска конденсаторы *2C2, 2C4, 2C7, 2C9, 2C12* и *2C14*. Пластины каждой пары установлены таким образом, что в момент, когда одна из них находится напротив выступа диска, другая располагается напротив его впадины. Каждая из пластин через соответствующую конструктивную емкостью *2C1, 2C5, 2C6, 2C10, 2C11* и *2C15* соединена с выходом генератора ВЧ, выполненного на транзисторе *3V6*. Выходное напряжение датчиков снимается с резисторов *2R1—2R6* и поступает на инвертирующие входы ОУ *3A1—3A3*.

При вращении диска на выходах датчиков формируются знакопеременные (без постоянной составляющей) сигналы напряжением 0,2... 0,5 В. В результате на выходах ОУ *3A1—3A3* формируются прямоугольные импульсы амплитудой ±10 В. Поступая в сумматоры, образованные резисторами *3R1—3R6*, они складываются с выходным напряжением ОУ *1A1* стабилизатора частоты вращения диска (от прежнего этот узел проигрывателя отличается только отсутствием входного каскада, надобность в котором отпала, так как сигнал, поступающий с выхода ОУ *3A1*, достаточно велик).

В начале разгона диска, когда частота его вращения меньше номинальной, выходное напряжение ОУ *1A1* отрицательно, поэтому на выходах резистивных сумматоров формируются импульсы такой же полярности амплитудой 10 В (см. рис. 2, *а*). Эти импульсы усиливаются по току эмиттерными повторителями-ограничителями на транзисторах *3V1, 3V3, 3V4* и поступают в обмотки статорных электромагнитов *Y1—Y3*.

По мере приближения частоты вращения диска к номинальной напряжение на выходе ОУ *1A1* увеличивается, и сигналы на выходах сумматоров при том же перепаде уровней (10 В) смещаются в сторону положительных значений (рис. 2, *б*). А так как эмиттерные повторители-ограничители пропускают только сигналы отрицательной полярности, амплитуда импульсов на обмотках электромагнитов *Y1—Y3* уменьшается (рис. 2, *в*). Далее в системе регулирования наступает установившийся режим, и к обмоткам электромагнитов подводятся сигналы такой мощности, которая необходима для компенсации потерь на трение в подшипниках диска и трение иглы звукоснимателя в канавке грампластинки.

Конструкция и детали. Чертеж новой платы датчиков положения диска и расположение деталей на ней показаны на рис. 3. Изготовлена плата из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Пластины датчика (их размеры остались без изменения) припаивают к площадкам фольги шириной 2,5 мм. Для уменьшения емкости пластин относительно корпуса часть материала платы (на половину толщины) удалена. Площадки фольги шириной 3 мм соединены с выходом генератора ВЧ. Их емкость относительно площадок, к которым припаяны пластины датчика, составляет примерно 0,5 пФ.

С целью увеличения числа

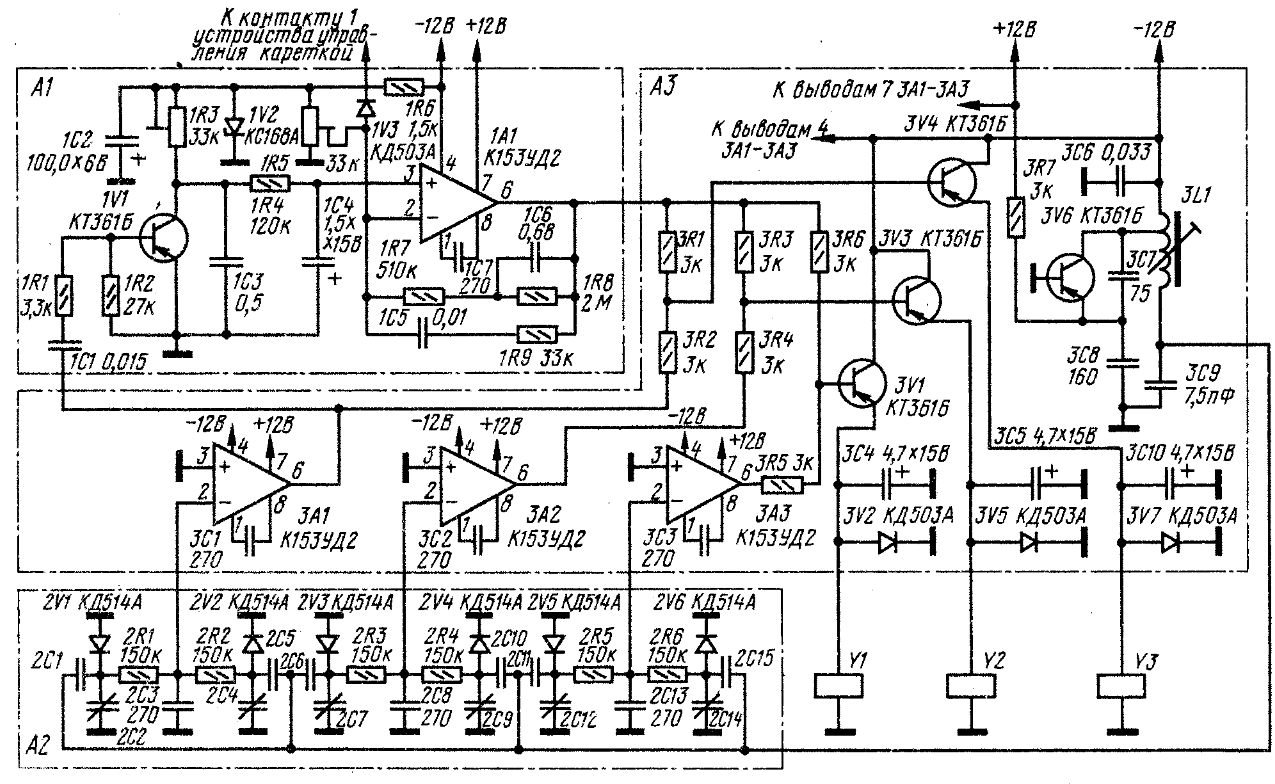


Рис. 1. Принципиальная схема устройства привода диска

Рис. 2. Эпюры напряжений на выходах сумматоров (а, б) и на электромагнитах (в) при разных частотах вращения диска

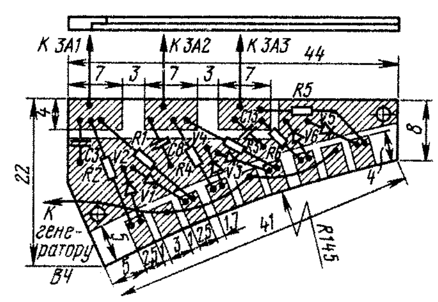


Рис. 3. Плата датчиков положения диска и размещение деталей на ней

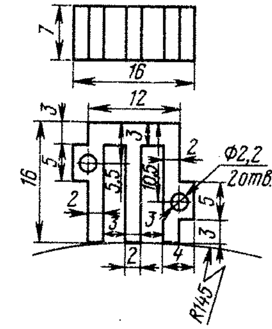


Рис. 4. Магнитопровод, Ст. 45

витков в обмотках электромагнитов (провод ПЭВ-2 0,09) ширина полюсов магнитопроводов (рис. 4) уменьшена до 2 мм. Изготовлены они из того же материала, что и прежде (Ст. 45), но крепятся не на плате датчиков, а на панели проигрывателя и не пайкой, а с помощью винтов М2×15. Для того чтобы полюса магнитопроводов находились на одном уровне с ободом диска, между ними и панелью проигрывателя при сборке устанавливают стеклотекстолитовые прокладки, повторяющие формой профиль магнитопроводов без среднего керна.

Чертеж нового узла вращения диска показан на рис. 5. Шариковые подшипники в нем заменены подшипниками скольжения — бронзовыми (БрКМц3-1) вкладышами *4* и *6*, запрессованными во втулку *1* (ее размеры, кроме отверстия под вкладыши, прежние). Шпиндель диска *3* имеет те же размеры, что и в прежней конструкции. Нижняя (по рисунку) часть запрессованного в него валика *2* обработана под сферу радиусом 8...10 мм и опирается на пластину *7* толщиной 1 мм, изготовленную из капролона. Пластина закреплена четырьмя винтами *8* (М2×5), ввинченными в резьбовые отверстия нижнего вкладыша *6*. На панели *5* проигрывателя втулку *1* закрепляют винтами М2,5×8.

Сборка и налаживание. Собрав узел, измеряют радиальное и торцевое биения обода диска, которые не должны превышать соответственно 0,05 и 0,2 мм. Если же они выходят за эти пределы, то между шайбой диска и цилиндрической частью шпинделя *3* (при чрезмерном радиальном биении) или между шайбой и обращенной

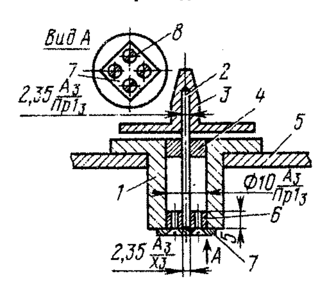


Рис. 5. Узел вращения диска: 1 — втулка, Д16-Т; 2 — валик, сталь инструментальная, калить, полировать; 3 — шпиндель, Ст. 45, полировать; 4 — подшипник верхний БрКМц3-1, запрессовать в дет. 1; 5 — панель проигрывателя; 6 — подшипник нижний, БрКМц3-1, запрессовать в дет. 1; 7 — пластина, капролон; 8 — винт М2×5, 4 шт.

к ней плоской поверхностью шпинделя (при превышающем заданное значение торцевом биении) подкладывают полоски фольги нужной толщины.

Далее на панели проигрывателя устанавливают плату датчиков положения диска. Закрепляют ее с таким расчетом, чтобы зазор между ней и выступами составлял 0,2...0,4 мм. Обернув выступы диска полоской бумаги толщиной 0,2 мм, к площадкам платы шириной 2,5 мм припаивают пластины датчика (одну из пластин каждой пары — напротив выступа, другую — напротив впадины). При пайке пластины придвигают вплотную к обернутому бумагой диску. Это гарантирует нужный зазор между ними и диском.

После этого включают питание и, раскрутив диск вручную примерно до номинальной частоты вращения, поочередно подключают осциллограф к выходам микросхем *3А1, 3А2, 3А3*. Скважность наблюдаемых на экране осциллографа импульсов должна быть равна 2. Если же это не так, к площадке шириной 3 мм того датчика, который вырабатывает несимметричный сигнал, припаивают короткий отрезок медного луженого провода диаметром 0,4...0,6 мм и, приближая его к одной из пластин, выравнивают длительности импульсов и пауз между ними.

Следующий этап сборки — установка электромагнитов. Для этого к выходу ОУ *3А1* подключают осциллограф и, медленно поворачивая диск по часовой стрелке, наблюдают за поведением сигнала. Диск останавливают в один из моментов, когда полярность выходного сигнала изменяется с отрицательной на положительную. В этом положении диск закрепляют и прижимают к нему (через бумажную прокладку толщиной 0,2 мм) к панели проигрывателя электромагнит *Y3*. Перемещая его в небольших пределах по панели, добиваются того, чтобы полюсы магнитопровода расположились точно напротив выступов диска, намечают центры отверстий под винты крепления и контуры отверстия под катушку. Точно так же определяют места установки и электромагнитов *Y2, Y1* (взаимное расположение не играет роли). После изготовления в панели отверстий под катушку и нарезания резьбы под винты крепления электромагниты устанавливают на место и, пользуясь изложенной методикой, закрепляют.

Остается подключить электромагниты к эмиттерам транзисторов *3V1, 3V3, 3V4*, включить питание и с помощью подстроечного резистора *1R5* установить номинальную частоту вращения диска (по кажущейся остановке выступов при освещении их обычной лампой, питаемой от сети переменного тока частотой 50 Гц).

Каретка тангенциального тонарма

Усовершенствование каретки свелось в основном к введению еще одного электромагнита-фиксатора, перемещающегося при работе маятника в противоположную, по сравнению с первым, сторону. В результате каретка в новом проигрывателе перемещается как при втягивании магнита маятника в катушку, так и при выходе его из нее. Для формирования сигнала, управляющего работой второго электромагнита-фиксатора, в устройство управления кареткой (см. схему на рис. 2 в «Радио», 1980, № 8, с. 24) введен еще один выходной каскад, схема которого приведена на рис. 6 (нумерация новых элементов продолжает принятую ранее). Здесь *Y1* — электромагнит-фиксатор, выполняющий те же функции, что и прежде, *Y2* — введенный вновь. Диод *V12* в цепи эмиттера транзистора *V11* нового устройства привода исключен, емкость конденсатора *C6* уменьшена с 68 до 22 мкФ.

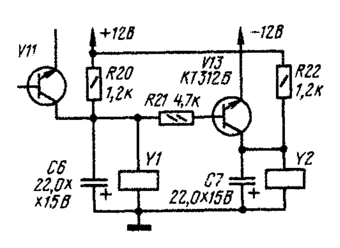


Рис. 6. Измененная часть схемы устройства управления кареткой

Эпюры напряжений, подаваемых на электромагниты-фиксаторы, и сравнительные характеристики перемещения *1* каретки при одном и двух фиксаторах показаны на рис. 7. Нетрудно видеть, что с двумя электромагнитами-фиксаторами каретка движется значительно плавнее и с большей скоростью, чем с одним.

Устройство новой каретки и чертежи ее основных деталей показаны на 3-й с. вкладки.

Редуктор, с помощью которого качание маятника *11* преобразуется в перемещение электромагнитов - фиксаторов *10* и *17*, здесь значительно проще. Маятник припаян к валику *13*, запрессованному во внутреннее кольцо шарикового подшипника *12*. Внешнее кольцо этого подшипника плотно вставлено в отверстие в каретке *1* и припаяно сверху к покрывающей ее фольге. С магнитопроводами фиксаторов валик *13* связан двумя тягами *15* (одним концом они припаяны к магнитопроводам, другим — вставлены в отверстия валика). Отверстия в валике просверлены на одинаковом расстоянии от оси и в среднем (показанном на вкладке) положении маятника расположены в плоскости, перпендикулярной тягам *15*. Исходное положение электромагнитов - фиксаторов обеспечивается проволочными кронштейнами *2*, одним концом припаянными к фольге каретки *1*, а другим — вставленным в отверстия в магнитопроводах фиксаторов.

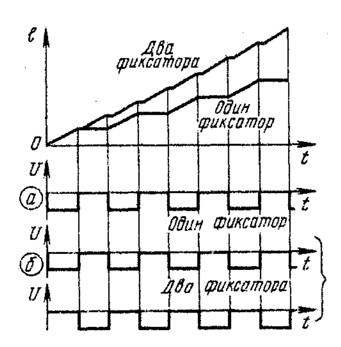


Рис. 7. Эпюры напряжений на электромагнитах-фиксаторах и зависимость скорости перемещения каретки от количества фиксаторов

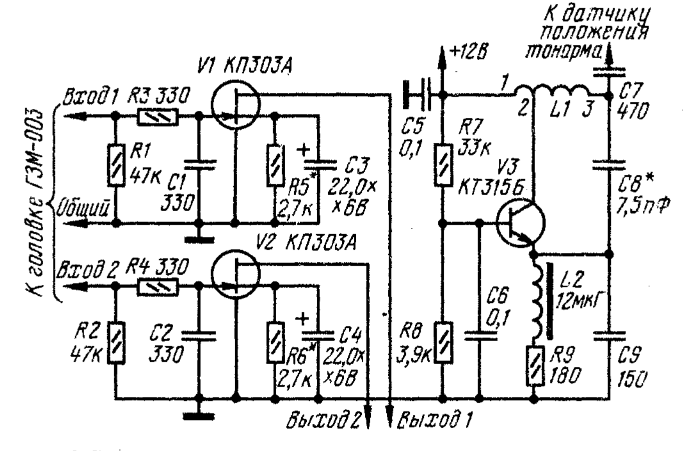


Рис. 8. Принципиальная схема входных каскадов предусилителя-корректора и генератора ВЧ датчика положения тонарма

При качании маятника *11* валик *13* поворачивается вместе с внутренним кольцом шарикового подшипника *12* и перемещает электромагниты-фиксаторы *10* и *17* на незначительное расстояние (они либо сближаются, либо удаляются друг от друга).

Остановимся на работе механизма более подробно. Рассмотрим, например, как происходит движение каретки влево. В крайнем правом положении маятника *11* на обмотку электромагнита-фиксатора *10* подается напряжение, и он притягивается к направляющей. (На обмотке фиксатора *17* в это время напряжения нет, поэтому в работе он не участвует.) При движении маятника влево под действием нарастающего напряжения на обмотке электромагнита *4* валик *13* поворачивается против часовой стрелки. В результате ось валика также перемещается влево относительно центра

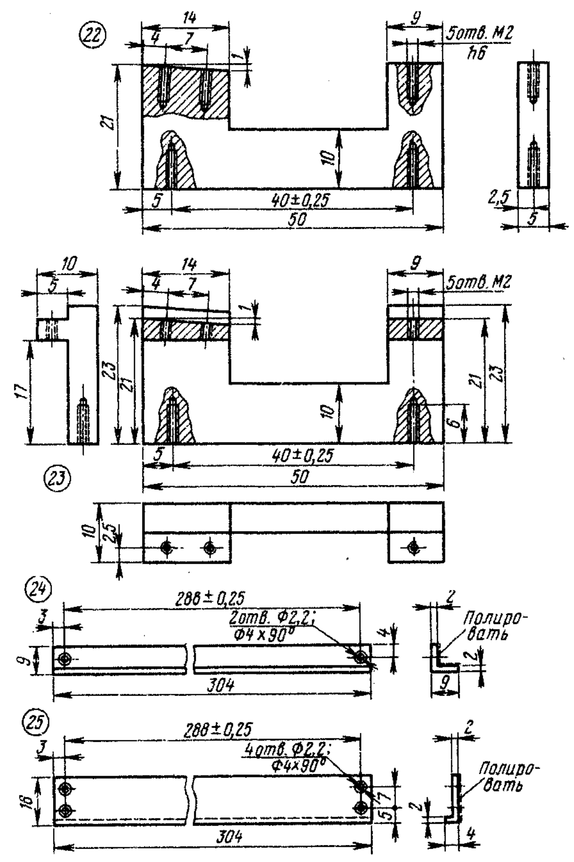


Рис. 9. Детали каретки: 22, 23 — кронштейны правый и левый соответственно, Д16-Т; 24, 25 — направляющие, Ст. 20, полировать

фольгой такой же толщины, припаянной к торцам магнитопроводов, а для устранения намагничивания обмотки обоих электромагнитов-фиксаторов подключены через резисторы (*R20* и *R22* на рис. 6) к источнику питания напряжением +12 В.

На каретке, рядом со звукоснимателем, установлена печатная плата *8*, на которой смонтированы входные каскады предусилителей-корректоров обоих каналов и генератор ВЧ, обслуживающий датчик положения тонарма. Принципиальная схема этой части устройства показана на рис. 8. Схема генератора ВЧ осталась, по существу, без изменений. Лишь конденсатор обратной связи *C8* теперь включен между эмиттером транзистора и выводом *3* катушки *L1*, а его емкость уменьшена с 91 до 7,5 пФ.

Чертежи кронштейнов *22, 23* и направляющих *24, 25* узла каретки приведены на рис. 9,а чертеж панели проигрывателя — на рис. 10.

Обмотки электромагнитов маятника и микролифта намотаны до заполнения каркасов проводом ПЭВ-2 0,12 (сопротивление постоянному току первой из них — 100, второй — 130 Ом), электро-

нижнего (по рисунку) отверстия под тягу *15*. В ту же сторону сдвигается и каретка, а вместе с ней и электромагнит-фиксатор *17*, причем последний смещается на расстояние, вдвое большее, чем каретка (расстояние между центрами отверстий под тяги *15* вдвое больше, чем от любого из них до оси валика). В момент, когда маятник *11* оказывается в крайнем левом положении, напряжение с обмотки электромагнита-фиксатора *10* снимается и подается на обмотку фиксатора *17*.

Теперь относительно направляющих фиксируется положение центра верхнего (по рисунку на вкладке) отверстия валика *13*. С началом изменения напряжения на катушке электромагнита *4* в противоположном направлении маятник *11* вместе с валиком *13* начинает поворачиваться по часовой стрелке. При этом ось валика перемещается в прежнем направлении (влево), увлекая за собой каретку, а его нижнее (по вкладке) отверстие, двигаясь вдвое быстрее, подтягивает электромагнит-фиксатор *10*. Опережая движение каретки, он к концу цикла (когда маятник возвращается в исходное положение) занимает в окне каретки крайнее левое положение. Далее процесс повторяется.

Смена направления перемещения каретки достигается изменением очередности подачи напряжений на электромагниты-фиксаторы.

На увеличении скорости движения каретки сказалось и еще одно нововведение. В прежнем проигрывателе для устранения «прилипания» электромагнита-фиксатора к направляющей была приклеена полоска бумаги толщиной 0,05 мм. Являясь ненадежным элементом конструкции, она не устраняла это явление полностью: при отсутствии напряжения на обмотке электромагнит создавал тормозящее усилие движению каретки. В описываемой конструкции бумага заменена латунной

да) показана на рис. 11. Требуемая для работы с магнитной головкой звукоснимателя АЧХ формируется цепью частотно-зависимой ООС, охватывающий ОУ *A1*. На полевом транзисторе *V1* собран электронный ключ, замыкающий цепь сигнала на общий провод при подъеме тонарма. Управляющее его работой напряжение поступает из блока управления проигрывателем. Налаживание этой части предусилителя - корректора сводится к установке (подбором резистора *R4*) коэффициента усиления на частоте 1000 Гц, равного 42 дБ. Во входных каскадах предусилителя (рис. 8) достаточно подобрать резисторы *R5, R6* до получения на стоках полевых транзисторов *V1* и *V2* напряжений в пределах 5...6 В. Плату с предусилителями-корректорами закрепляют под панелью проигрывателя.

Конструкция тонарма, рассчитанного на установку стандартной магнитной головки ГЗМ-003, изображена на рис. 12. Для установки головки *1* в его передней (по рисунку — в левой) части имеется колодка, состоящая из пластины *2* и четырех припаянных к ней гнезд *9* (от

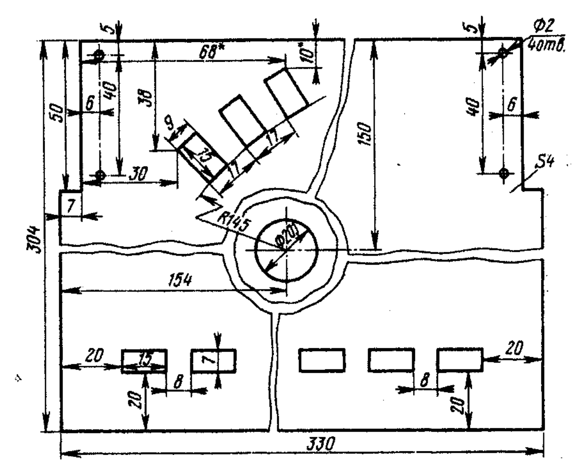


Рис. 10. Панель проигрывателя, Д16-Т

магнитов-фиксаторов — проводом ПЭВ-2 0,07 (сопротивление примерно 240 Ом).

Звукосниматель

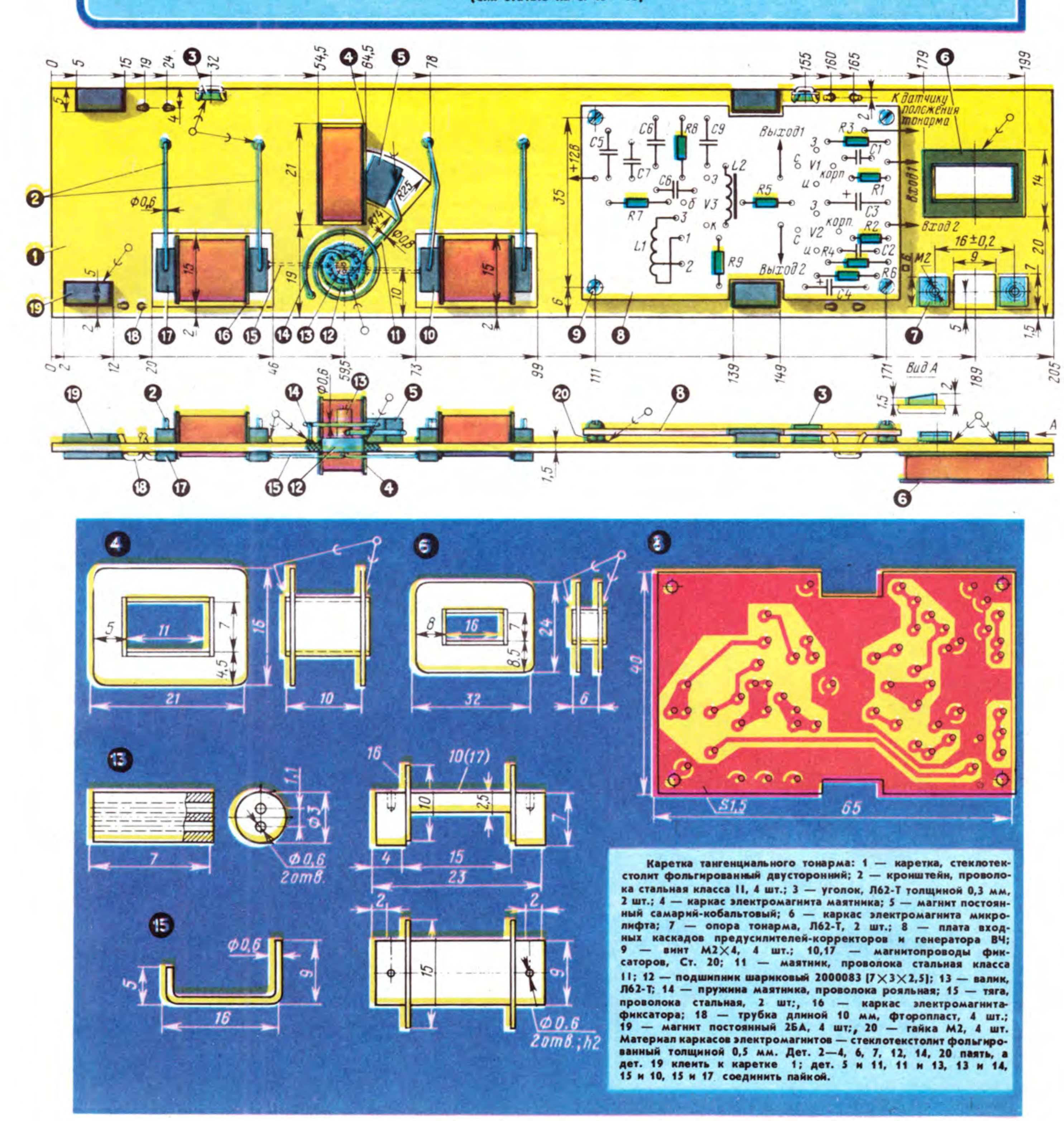
Принципиальная схема одного из каналов стереофонического предусилителя - корректора (без входного каска-

разъема РС-32). Пластина изготовлена из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Фольга на обеих сторонах разделена на две части. Верхние (по рис. 12) из образовавшихся при этом площадок использованы для припайки «сигнальных» гнезд,

Окончание см. на с. 62.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО ПРОИГРЫВАТЕЛЯ

(см. статью на с. 45—48)



Каретка тангенциального тонарма: 1 — каретка, стеклотекстолит фольгированный двусторонний; 2 — кронштейн, проволока стальная класса II, 4 шт.; 3 — уголок, Л62-Т толщиной 0,3 мм, 2 шт.; 4 — каркас электромагнита маятника; 5 — магнит постоянный самарий-кобальтовый; 6 — каркас электромагнита микролифта; 7 — опора тонарма, Л62-Т, 2 шт.; 8 — плата входных каскадов предусилителей-корректоров и генератора ВЧ; 9 — винт М2×4, 4 шт.; 10,17 — магнитопроводы фиксаторов, Ст. 20; 11 — маятник, проволока стальная класса II; 12 — подшипник шариковый 2000083 [7×3×2,5]; 13 — валик, Л62-Т; 14 — пружина маятника, проволока рояльная; 15 — тяга, проволока стальная, 2 шт:, 16 — каркас электромагнита-фиксатора; 18 — трубка длиной 10 мм, фторопласт, 4 шт.; 19 — магнит постоянный 2БА, 4 шт:, 20 — гайка М2, 4 шт. Материал каркасов электромагнитов — стеклотекстолит фольгированный толщиной 0,5 мм. Дет. 2—4, 6, 7, 12, 14, 20 паять, а дет. 19 клеить к каретке 1; дет. 5 и 11, 11 и 13, 13 и 14, 15 и 10, 15 и 17 соединить пайкой.



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

КОНСТРУКЦИЯ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ

1 — переменный резистор R6.1; 2 — упор; 3 — возвратная пружина; 4 — соединительная втулка; 5 — стопорный винт; 6 — поводок; 7 — рычаг; 8 — уголок; 9 — переменный резистор R6.2; 10 — ручка.

Рис. Ю. Андреева

Уже много лет в разных уголках нашей страны юные и взрослые радиолюбители конструируют самые разнообразные цветомузыкальные установки (ЦМУ), позволяющие сопровождать музыкальные произведения цветными всполохами на специальном экране. Интерес к этим установкам настолько велик, что ими заинтересовались конструкторы различных предприятий, и промышленность уже освоила в серийном производстве несколько вариантов ЦМУ.

Но большинство ЦМУ, как самодельных, так и промышленных, работает по принципу частотного разделения сигнала и является автоматами, преобразующими музыкальные гаммы в соответствующую цветовую окраску экрана. Такая «автоматизация» цветового сопровождения не всегда устраивает слушателя-зрителя, и поэтому радиолюбители постоянно работают над совершенствованием ЦМУ, предлагают различные варианты решения их электронной «начинки». Наглядным примером этому служит публикуемая статья ленинградского радиолюбителя Михаила Бормотова, разработавшего несложную приставку — цветосинтезатор к уже построенному ЦМУ-автомату. Она способна расширить творческие возможности «цветового» сопровождения воспроизводимого звука.

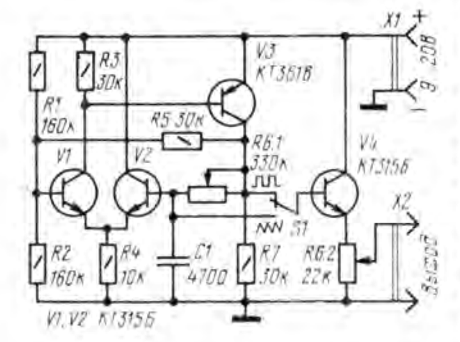
На наш взгляд, цветосинтезатор может быть воплощен в самых разнообразных цветомузыкальных установках и приставках, собираемых начинающими радиолюбителями. Редакция просит читателей присылать свои отзывы о работе цветосинтезатора, а также описания других подобных устройств.

ЦВЕТОСИНТЕЗАТОР

М. БОРМОТОВ

Цветомузыкальные устройства с автоматическим изменением яркости ламп экрана в зависимости от частоты и амплитуды входного сигнала не позволяют порою получить желаемое соответствие между музыкой и цветовым сопровождением. Поэтому радиолюбители начинают строить цветомузыкальные инструменты, с помощью которых можно исполнять цветовую партию вручную. Естественно, богатство красок и динамичность свечения экрана в этом случае зависит от фантазии исполнителя.

Наиболее просто построить такой инструмент (назовем его цветосинтезатором) на базе уже действующего ЦМУ-автомата, добавив несложную приставку (см. рисунок в тексте). Она представляет собой генератор низкой частоты, собранный по схеме мультивибратора с одним времязадающим конденсатором. Частоту колебаний генератора можно плавно изменять в широких пределах (при указанных на схеме номиналах *R1—R3, R6.1, C1* — от 300 до 2000 Гц) переменным резистором *R6.1*.



На резисторе *R7* генератора выделяются импульсы прямоугольной формы с длительностью, равной паузе, и амплитудой, близкой к напряжению источника питания. А на конденсаторе *C1* формируется напряжение треугольной формы. В зависимости от положения переключателя *S1* тот или иной сигнал поступает на эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе *V4*. С движка переменного резистора *R6.2*, являющегося нагрузкой повторителя, сигнал подается на вход ЦМУ-автомата.

Как известно, напряжение треугольной формы имеет узкий спектр частот и поэтому им можно избирательно управлять (изменением частоты) лампами разных цветов цветомузыкального устройства. Прямоугольные же импульсы содержат большое число гармонических составляющих, что позволяет расширить функциональные возможности синтезатора и одновременно с управлением лампами основного цвета, соответствующего частоте следования импульсов, подсвечивать экран ЦМУ лампами других цветов (других каналов).

Движки переменных резисторов приставки должны быть соединены с механизмом, позволяющим управлять любым из них или одновременно обоими. Конструкцию подобных механизмов можно заимствовать, например, из аппаратуры пропорционального телеуправления моделями.

Один из вариантов механизма, разработанный москвичом В. Плотниковым, показан на вкладке. Переменные резисторы *1* и *9* укреплены на металлическом уголке *8*. На ось переменного резистора *1* надеты возвратная пружина *3* и соединительная втулка *4* — она закреплена стопорным винтом *5*, пропущенным между концами пружины (между ними также вставлен упор *2*). В прорези втулки на оси закреплен рычаг *7*.

Аналогична конструкция поворотного узла другого переменного резистора, за исключением соединительной втулки. Здесь она заменена поводком *6*, в прорезь которого вставлен конец рычага. На рычаг надета ручка *10*.

Чтобы перемещать движок переменного резистора *9*, нужно наклонять ручку вперед или назад. Наклоны ручки влево или вправо приведут к перемещению движка резистора *1*. Если же наклонять ручку одновременно вперед и влево или назад и вправо, будут поворачиваться одновременно движки обоих резисторов.

Более эффектного действия цветосинтезатора удастся добиться с двумя одинаковыми генераторами, размещенными в одном корпусе (см. вкладку) и подключенными каждый к своей ЦМУ. При этом одна из установок может использоваться для управления лампами общей подсветки экрана, а другая — для создания цветных пятен на светоотражающем устройстве, направленном в сторону экрана. Возможны, конечно, другие варианты использования цветосинтезатора, которые каждый радиолюбитель выберет для себя индивидуально.

г. Ленинград

ЛИТЕРАТУРА

1. **Мельников Л. Н.** Программы, алгоритмы, конструкции. — М., Наука, 1980.
2. **Миль Г.** Электронное дистанционное управление моделями. Перевод с немецкого. — М., ДОСААФ, 1980.
3. **Васильченко М. Е., Дьяков А. В.** Радиолюбительская телемеханика. — М., Энергия, 1979.
4. **Галеев Б. М., Сайфуллин Р. Ф.** Светомузыкальные устройства. — М., Энергия, 1978.
5. **Войцеховский Я.** Дистанционное управление моделями. Пособие моделиста и радиолюбителя. Перевод с польского. — М., Связь, 1977.
6. **Плотников В.** Пропорциональное телеуправление. — Радио, 1974, № 8, с. 56—58.

ТРАНСИВЕР ПРЯМОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ НА 160 М

В. ПОЛЯКОВ

Детали и конструкция. Высокочастотные транзисторы *V7, V11, V12, V20* и *V21* — серий КТ315 и КТ312 с любым буквенным индексом, годятся также более современные маломощные кремниевые транзисторы с граничной частотой не менее 120 МГц. В усилителе НЧ и микрофонном усилителе можно использовать любые маломощные низкочастотные транзисторы структуры *p-n-p*, например МП14—МП16, МП39—МП42, ГТ108. Желательно, чтобы транзисторы *V26*, и особенно *V27*, были малошумящими, например, МП13Б, МП39Б, П27А, П28, КТ326, КТ361.

Для однополосного смесителя подойдут любые высокочастотные диоды — Д311, Д312, ГД507, ГД508. Можно применить и диоды серий Д2, Д9, Д18—Д20, но результат будет хуже. Любой из перечисленных диодов подойдет и для усилителя НЧ *(V30)*. Коммутирующие и ограничительные диоды *V1, V2, V8—V10, V13, V22, V23* —маломощные, любого типа, но обязательно кремниевые (например, Д104, Д105, Д219—Д223), поскольку они открываются при прямом напряжении около 0,5 В и обладают хорошими изолирующими свойствами при отсутствии смещения.

Стабилитрон *V18* применяют любого типа с напряжением стабилизации 8... 9 В. Учитывая, что через *V19* может протекать ток до 50 мА, желательно использовать мощный стабилитрон с напряжением стабилизации 12...13 В. Допустимо и применение стабилитронов Д813, Д814Д, КС512А, если на их корпус надеть радиатор. Стабилитроны *V5, V6* вполне заменит один газонаполненный стабилизатор напряжения СГ1П. Можно вообще обойтись без стабилизации экранного напряжения, подключив экранную сетку лампы к делителю напряжения, составленному из двух резисторов сопротивлением по 10...12 кОм и мощностью рассеивания более 2 Вт.

Резисторы пригодны любых типов, не ниже указанной на схеме мощности. В колебательных контурах трансивера желательно использовать керамические конденсаторы постоянной емкости. Особое внимание следует уделить подбору конденсаторов гетеродина *C35—C38* — они должны быть с малым температурным коэффициентом емкости (ТКЕ). Кроме керамических, можно использовать слюдяные опрессованные конденсаторы КСО или герметизированные СГМ. Конденсаторы выходного П-контура и анодных цепей выходного каскада *(C13—C15, C17—C19)* должны быть рассчитаны на рабочее напряжение не ниже 500 В. Емкости разделительных и блокировочных конденсаторов (например, *C25, C26, C28, C34, C48)* некритичны и могут отличаться от указанных на схеме в 2... 3 раза. На работе трансивера это не скажется. То же самое относится и к электролитическим конденсаторам низкочастотной части трансивера. Их номинальное напряжение должно быть не менее 12 В.

Для настройки гетеродина служит подстроечный конденсатор с воздушным диэлектриком *(C39)*, содержащий 8 подвижных и 9 неподвижных пластин. Его ось выведена на переднюю панель трансивера (см. 4-ю с. вкладки в предыдущем номере) и оснащена ручкой настройки большого диаметра с круглой шкалой в виде диска. При отсутствии такого конденсатора можно использовать одну секцию блока КПЕ от любого малогабаритного транзисторного приемника. Если максимальная емкость конденсатора больше требуемой, нужно удалить часть пластин или включить последовательно с ним конденсатор постоянной емкости (91...130 пФ). Переменным конденсатором *C12* выходного П-контура может служить любой КПЕ с воздушным диэлектриком или одна секция блока КПЕ с максимальной емкостью 360...510 пФ. Подойдет и КПЕ с меньшей емкостью, параллельно ему придется подключить конденсатор постоянной емкости на 150...200 пФ. Это позволит также более плавно настраивать контур в резонанс.

Индикатор *PA1*, контролирующий анодный ток лампы, а значит, и подводимую мощность, любой малогабаритный с током полного отклонения стрелки 50 мА. Если есть индикатор с меньшим током, параллельно ему включают низкоомный шунт с нужным сопротивлением (его нетрудно подсчитать по известным формулам). Переключатель *S1* — галетный, на 11 положений, например 11П1Н. Переключателем *S2* служит двухсекционный тумблер ТП1-2, ручку которого для удобства желательно удлинить. Разъемы *X1—X4*, неоновая лампа и остальные неупомянутые детали могут быть любые.

Трансформатор питания подойдет от любого лампового радиовещательного приемника или радиолы 2—3-го классов номинальной мощностью 30...50 Вт и с двумя накальными обмотками.

Катушка *L1* выходного П-контура содержит 60 витков провода ПЭЛ 0,6, намотанных виток к витку на керамическом каркасе диаметром 16 мм. Выводы обмотки закреплены полосками лакоткани и клеем БФ-2. Остальные контурные катушки намотаны проводом ЛЭШО 7×0,07 (или ПЭЛШО 0,15...0,25) в броневых сердечниках типа СБ-12а. Катушки связи размещены поверх соответствующих контурных — их наматывают проводом ПЭЛШО 0,15... 0,25. Катушка *L3* содержит 25 витков, *L4*—6, *L5*—25 витков с отводом от середины, *L6*—25, *L7*—12, *L8*—56, *L9*—10 витков с отводом от середины, *L10*—53 витка. Катушка гетеродина *L10* установлена не на печатной плате, а в цилиндрическом алюминиевом экране диаметром 20...30 и высотой 30...40 мм (катушка расположена примерно в середине экрана и прикреплена к гетинаксовой планке). В свою очередь экран прикреплен изнутри к передней панели трансивера рядом с конденсатором настройки *C39*. Это улучшает температурную стабильность контура благодаря большой тепловой инерции шасси и защищает контур от высокочастотных наводок, что в конечном итоге способствует повышению стабильности частоты.

Дроссель *L2* намотан проводом ПЭЛ 0,1 на семисекционном керамическом каркасе с внешним диаметром 10 и длиной 20 мм. Число витков его некритично и может быть 300...600. При отсутствии подходящего каркаса его заменит керамическая трубка (корпус резистора ВС-2 или конденсатора типа КБГ). Намотка в этом случае должна быть секционной — типа «универсаль». Можно изготовить и картон-

Окончание. Начало см. в «Радио», 1982, № 10, с. 49—52.

ные щечки, хорошо пропитав их изолирующим лаком, и намотать дроссель «внавал».

Дроссели *L11* и *L12* готовые, индуктивность 470 мкГ. При самостоятельном изготовлении их целесообразно выполнить на колечках диаметром 7... 10 мм из феррита М1000—М3000, намотав около 70 витков провода ПЭЛ или ПЭЛШО диаметром 0,1 мм.

Симметрирующим трансформатором *L13* служит выходной трансформатор от портативного транзисторного приемника. Его вторичная обмотка не используется. Первичную обмотку другого такого же трансформатора можно использовать как катушку фильтра *L14*. Тем не менее целесообразно намотать трансформатор и катушку на кольцах типоразмера К20×12×6 из феррита М2000НН. Это уменьшит возможное влияние магнитных наводок от расположенной рядом сетевой аппаратуры. Трансформатор *L13* содержит 1000 витков с отводом от середины, а катушка *L14* — 270 витков провода ПЭЛ или ПЭВ (лучше ПЭЛШО) диаметром 0,07...0,15 мм. Наматывать трансформатор целесообразно двумя сложенными вместе проводами. После намотки начало одной обмотки соединяют с концом другой, образуя средний вывод.

Почти все детали транзисторной части трансивера могут быть смонтированы на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита или гетинакса размерами 100×200 мм (рис. 5). Изолирующие «дорожки» между «островками» фольги протравливают, гравируют или прорезают любым способом. В трансивере вполне допустимо применить и навесной монтаж, изготовив металлическое шасси и установив на нем достаточное количество опорных стоек и лепестков. Броневые сердечники катушек приклеивают клеем БФ-2 непосредственно к печатной плате с нефольгированной стороны. В экземпляре трансивера, изготовленном автором в соответствии с приводимым описанием, экранировать катушки не понадобилось.

Конструкция шасси трансивера показана на 4-й с. вкладки предыдущего номера. Все детали его изготовлены из листового дюралюминия, боковые и средняя стенки — толщиной 5 мм, передняя панель — 3 мм, задняя панель, верхняя и нижняя крышки — 1,5...2 мм. Верхняя крышка аналогична нижней. Отверстия под крепежные винты сверлят «в торец» в боковых и средней стенках. В отверстиях нарезают резьбу М3. После сборки шасси даже без крышек оказывается достаточно жестким. Печатную плату привинчивают снизу к левой боковой и средней стенкам. Ее можно закрепить и дюралюминиевыми угольниками, в этом случае высоту стенок делают равной высоте шасси, а длину печатной платы уменьшают на 10 мм.

Лампу и все детали выходного контура устанавливают в отсеке между средней и правой боковой стенками. Катушку *L1* и дроссель *L2* крепят к средней или боковой стенке.

Все органы управления трансивером размещают на передней панели. В нижнем ряду слева направо расположены разъем для головных телефонов, регулятор усиления ВЧ, переключатель *S2* *«Прием — Передача»*, регулятор громкости, разъем под микрофон или микротелефонную гарнитуру. В верхнем ряду справа от индикатора расположены конденсатор *C12* (настройка П-контура) и переключатель *S1* (связь с антенной), а между ними установлена индикаторная неоновая лампа *V3*. Разъемы *X1* и *X2* установлены на задней панели шасси.

Стабилитрон *V19* установлен на небольшом дюралюминиевом уголке (радиаторе) и через изолирующую прокладку закреплен изнутри на задней панели. Стабилитроны *V5* и *V6* установлены на средней стенке под ламповой панелькой. Один из них закреплен через слюдяную прокладку. Там же можно установить и вторую ламповую панельку под газовый стабилизатор напряжения СГ1П.

Предлагаемая конструкция шасси удобна тем, что перепаивать детали и настраивать трансивер можно, отвинтив лишь верхнюю и нижнюю крышки. Кроме того, средняя перегородка экранирует выходной каскад от остальной части трансивера и изолирует тепловой поток выходной лампы (в крышках напротив сверлят вентиляционные отверстия). Боковые стенки корпуса целесообразно облицевать снаружи декоративным пластиком или гетинаксом, вырезав накладки по размеру боковых стенок с припуском, чтобы закрыть торцы передней, задней, верхней и нижней панелей.

Прежде чем приступить к изготовлению шасси, необходимо собрать все крупногабаритные детали и проверить, размещаются ли они на отведенных местах. При использовании устаревших типов КПЕ, например, или крупногабаритного стрелочного индикатора размеры шасси придется увеличить.

Конструкция блока питания любая, обеспечивающая прочность корпуса и безопасность в работе (не должно быть доступа к токонесущим деталям и проводам, поскольку напряжение +300 В является безусловно опасным!).

Налаживание трансивера начинают с низкочастотной части. На это время высокое напряжение в блоке питания отключают. Напряжение на эмиттерах транзисторов *V31* и *V32* должно равняться половине напряжения питания (—6 В). Его можно установить подбором резистора *R38*. Аналогично напряжение на коллекторе транзисторов *V28* и *V25* (—6...8 В) устанавливается подбором резисторов *R32* и *R29* соответственно.

Полезно снять частотную характеристику усилителя НЧ приемника вместе с фильтром нижних частот. С этой целью подают на один из выводов симметрирующего трансформатора *L13* сигнал от звукового генератора, а к разъему *X4* подключают осциллограф. Чтобы выходной каскад усилителя не ограничивал сигнал, напряжение генератора не должно превышать 100 мкВ. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) должна быть равномерной или с небольшим подъемом на высших частотах диапазона 400...2700 Гц. Частоту среза ФНЧ (2700 Гц) устанавливают подбором числа витков катушки *L14* и емкости конденсаторов *C44*, *C45* в пределах 0,03...0,1 мкФ. АЧХ микрофонного усилителя должна иметь заметный подъём на верхних частотах звукового спектра — это улучшает разборчивость сигнала. Крутизна подъема АЧХ зависит от емкостей разделительного (*C49*) и блокировочного (*C47*) конденсаторов.

Режим транзистора *V7* проверяют, измеряя напряжение на его эмиттере (6...9 В). Режим транзисторов предварительного усилителя передатчика подгонки не требует.

Наличие генерации в гетеродине проверяют, подключив осциллограф или высокочастотный вольтметр к эмиттеру транзистора *V21*. Частоту гетеродина (925...975 кГц) можно установить, прослушав его сигнал на любом радиовещательном приемнике со средневолновым диапазоном или связном приемнике с диапазоном 160 м (в этом случае прослушивается вторая гармоника). Контур *L8C32* настраивают в резонанс на частоту второй гармоники (1900 кГц) по максимуму напряжения на любом из крайних выводов катушки связи *L9* — его контролируют высокочастотным вольтметром или осциллографом. Напряжение не должно быть меньше 0,2...0,3 В, в противном случае придется увеличить емкость конденсатора связи *C35* и число витков катушки *L9*.

Частоту гетеродина можно установить и с помощью генератора стандартных сигналов, подключив генератор к контуру *L6C27* через конденсатор емкостью 2...5 пФ и включив трансивер в режим приема. Прослушивая сигнал ГСС на различных частотах, градуируют шкалу трансивера.

Подключив выход ГСС или антенну к разъему *X1*, настраивают оба контура усилителя ВЧ (*L3C16* и *L6C27*) по максимальной громкости приема. Затем переключают трансивер в режим передачи и оценивают (с помощью осциллографа или высокочастотного вольтметра) напряжение несущей на контуре *L5C24*. Вращая подстроечник катушки контура, добиваются максимального увеличения его амплитуды. Следует иметь в виду, что при входной ем-

кости осциллографа (вместе с соединительным кабелем) более 30 пФ контур вообще может не настроиться в резонанс, но для данной операции это не важно. Подстраивать контур можно и потом, по максимальной выходной мощности. Контролируя уровень несущей, следует поочередно вращать движки подстроечных резисторов *R16* и *R17* до практически полного подавления несущей. Теперь при разговоре перед микрофоном на экране осциллографа должны наблюдаться характерные всплески ВЧ сигнала.

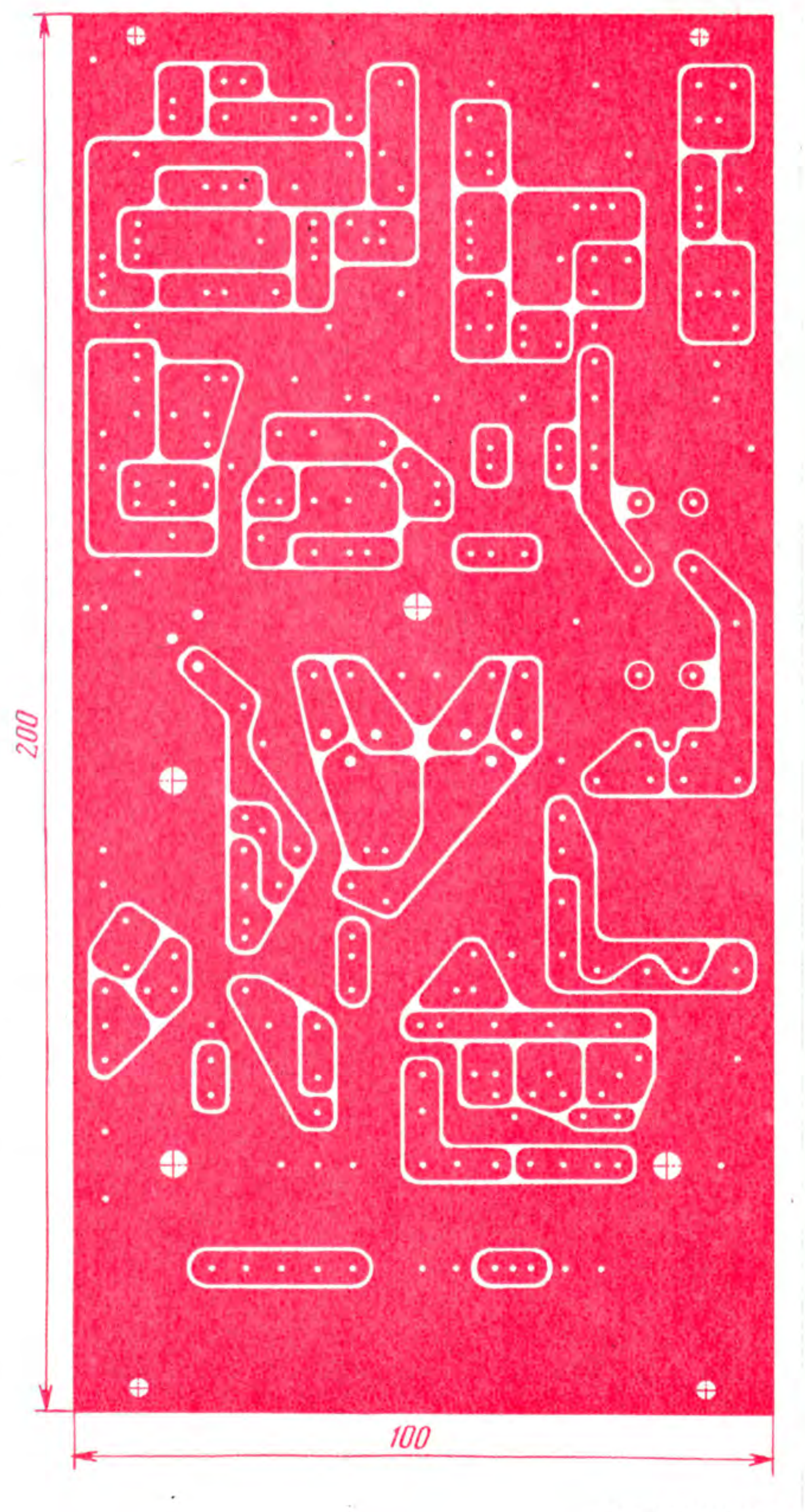
Добившись максимального подавления несущей в режиме передачи, переключают трансивер на прием и, прослушивая сигнал ГСС или сигналы радиостанций из эфира, добиваются максимального подавления верхней боковой полосы подстроечным резистором *R15*. Это лучше всего сделать при прослушивании немодулированной несущей, расстроив гетеродин трансивера на 1...1,5 кГц ниже ее частоты. Если хорошего подавления получить не удается, следует подобрать в небольших пределах (270...360 пФ) конденсатор *C29*. Если же и этого недостаточно, надо несколько изменить сопротивление одного из резисторов низкочастотного фазовращателя (*R24* или *R25*) и снова повторить регулировку. Кривая селективности трансивера при правильной настройке показана на рис. 6. В верхней боковой полосе приема должны наблюдаться две точки «бесконечного» подавления, соответствующие точной балансировке смесителя по амплитудам и фазам сигналов в двух каналах. Отрегулированный при приеме смеситель будет подавлять верхнюю боковую полосу и при передаче.

Налаживание выходного каскада передатчика трансивера сводится к проверке режима лампы *V4*. Подключив высокое напряжение в блоке питания и соблюдая меры предосторожности, устанавливают ток покоя лампы равным 10...15 мА, подбирая резистор *R9*.

Для проверки настройки выходного контура нужно подать сигнал звуковой частоты на микрофонный вход (разъем *X3*), а к гнездам разъема антенны подключить эквивалент нагрузки — лампу накаливания автомобильного типа на напряжение 26 В и мощность 10 Вт (когда такая лампа ярко светится, ее сопротивление близко к 50 Ом). Настраивая контур конденсатором *C14* и регулируя связь с нагрузкой переключателем *S1*, добиваются максимальной яркости свечения лампы.

В момент настройки контура в резонанс анодный ток лампы должен уменьшаться на 10...15%, а неоновая лампа *V3* — светиться. При слишком сильной связи с нагрузкой ток почти не уменьшается, а неоновая лампа светится слабо или не горит совсем. Напротив, при слабой связи с нагрузкой ток при настройке в резонанс

Рис. 5



уменьшается сильно, а неоновая лампочка горит ярко. Это свидетельствует о перенапряженном режиме анодной цепи выходной лампы. Как слишком сильная, так и слабая связь с нагрузкой приводит к уменьшению отдаваемой мощности, что заметно по яркости свечения лампы накаливания — эквивалента нагрузки.

Если трансивер будет использоваться с согласованной антенной (симметричный полуволновый диполь, провод длиной 1/4 или 3/4 длины волны с заземлением или противовесом), имеющей входное сопротивление 50...75 Ом, то оптимальная настройка П-контура примерно совпадает с настройкой при работе на эквивалент антенны. Если же будет использоваться другая антенна случайной длины, настройку П-контура с подключенной антенной производят заново, ориентируясь по относительной величине уменьшения анодного тока при настройке контура в резонанс и по яркости свечения неоновой лампы. Делать эту операцию следует в дневное время, на свободной от работающих станций частоте.

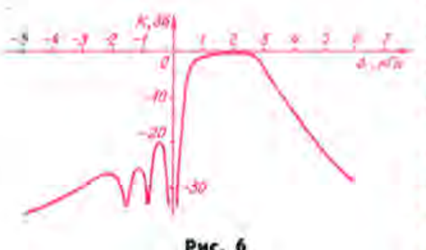


Рис. 6

При отсутствии звукового генератора для настройки выходного каскада можно просто восстановить несущую, разбалансировав однополосный смеситель одним из подстроечных резисторов *R16* или *R17*. По окончании настройки смеситель балансируют вновь по минимуму напряжения несущей на выходном П-контуре или на разъеме антенны. Индикатором служит осциллограф или высокочастотный вольтметр.

В заключение следует сказать, что на радиостанции автора трансивер использовался с простейшей антенной типа «наклонный луч» длиной около 60 м, протянутой к крыше соседнего, более высокого дома. Противовесом служило металлическое ограждение крыши своего дома. В течение нескольких недель зимой 1981—1982 года были установлены связи со всеми районами Советского Союза, кроме 8-го и 0-го. Качество сигнала всеми корреспондентами оценивалось как хорошее или отличное.

г. Москва

Переключатели гирлянд на ИМС

К предстоящему новогоднему празднику многие радиолюбители захотят собрать несложные переключатели гирлянд и различные устройства для получения световых эффектов. Как и в прошлые годы, предлагаем описания некоторых подобных конструкций. На этот раз читатели познакомятся с устройствами, в которых использованы логические микросхемы серии К155.

АВТОМАТ СВЕТОВЫХ ЭФФЕКТОВ

В этой конструкции используются две интегральные микросхемы (рис. 1), позволяющие управлять четырьмя гирляндами ламп и получать разнообразные световые эффекты.

На элементах *D1.1—D1.3* собран генератор прямоугольных импульсов. Частоту его можно изменять переменным резистором *R2*, включенным в частотозадающую цепь. Элемент *D1.4* является инвертором.

Импульсы с генератора и инвертора поступают через дифференцирующие цепочки *C2R4* и *C3R5* на входы синхронизации *D*-триггеров (микросхема *D2*), из которых составлен своеобразный регистр сдвига. Триггеры реагируют только на положительные импульсы синхронизации. Причем на входы элементов *D2.1, D2.3* и *D2.3, D2.4* импульсы синхронизации поступают поочередно благодаря включению инвертора на элементе *D1.4*.

При показанных на схеме положениях кнопок *S1, S3* и переключателя *S2* в момент включения устройства в сеть все триггеры устанавливаются в состояние 1, при котором на их прямых выходах (выводы *16, 10, 15, 9*) будет логическая 1, а на инверсных (выводы *1, 11, 14, 8*) — логический 0. Транзисторы *V11—V14* окажутся закрытыми, а тринисторы *V15—V18* — открытыми. Все гирлянды ламп будут гореть.

Погасить лампы можно, нажав кнопку *S1* и подав тем самым на вход триггера *D2.1* логический 0. При этом на инверсном выходе триггера появляется логическая 1, транзистор *V11* открывается, а тринистор *V15* закрывается. Гирлянда *H1* гаснет. При последующих импульсах синхронизации логический 0 устанавливается на всех входах и прямых выходах триггеров и лампы гирлянд гаснут.

Чтобы привести автомат в действие, достаточно нажать кнопку *S3* и подать на *D*-вход триггера *D2.1* логическую 1 с инверсного выхода триггера *D2.4*. Теперь поступивший на триггер *D2.1* импульс синхронизации переведет его в состояние 1, т. е. на прямом выходе будет логическая 1, а на инверсном — логический 0. Транзистор *V11* закроется, а тринистор *V15* откроется. Гирлянда *H1* вспыхнет.

Если продолжать держать кнопку *S3* нажатой, поступивший на триггер *D2.2* (вывод *4*) импульс синхронизации изменит состояние и этого триг-

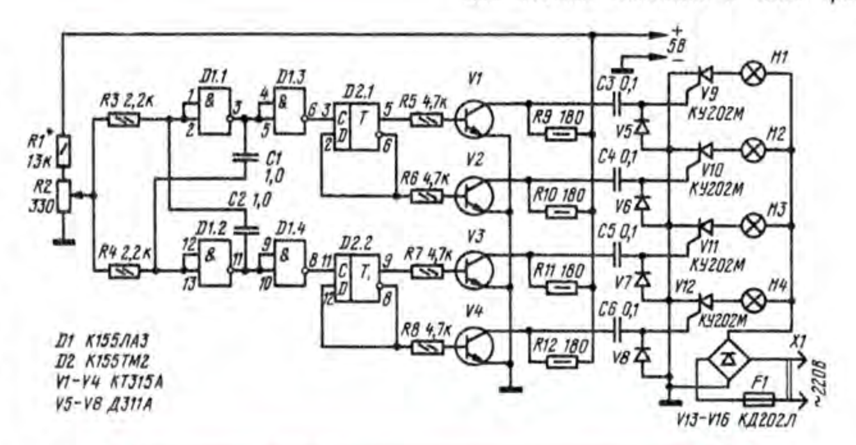


Рис. 1

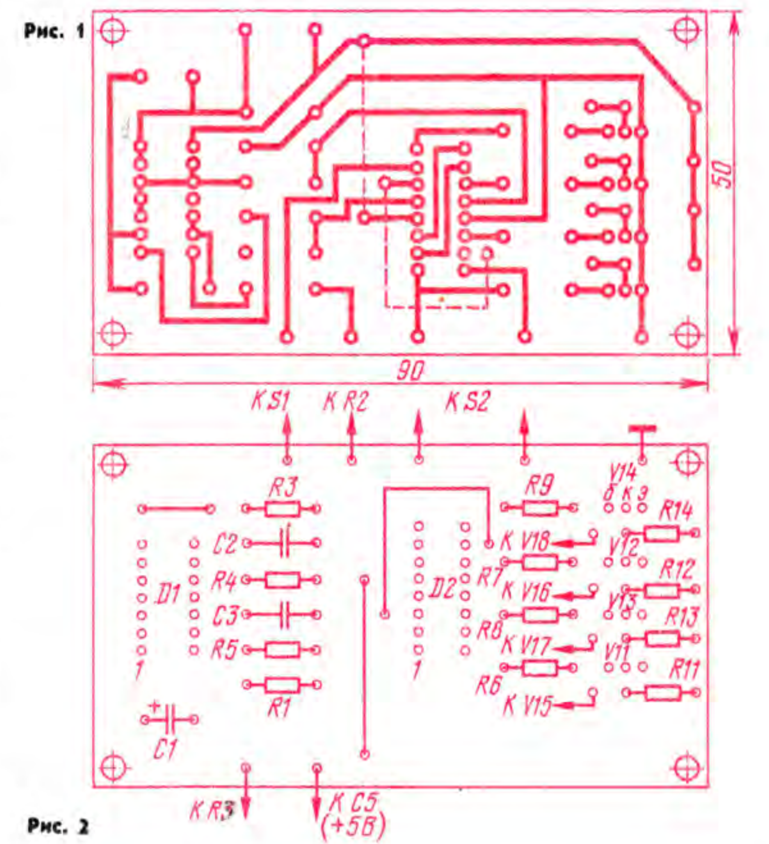


Рис. 2

гера на противоположное. Загорится гирлянда *H2*. Затем последовательно вспыхнут гирлянды *H3* и *H4*.

Для получения эффекта «бегущие огни» достаточно держать кнопку до тех пор, пока не загорятся, например, две первые гирлянды (*H1* и *H2*), а затем отпустить ее. Сразу же на вход триггера *D2.1* через контакты кнопки *S1* и переключатель *S2* поступит логический 0 с прямого выхода триггера *D2.4* и по приходу синхронизирующего импульса на вывод *13* изменится состояние триггеров *D2.1* и *D2.3*. Гирлянда *H1* погаснет, но зажжется *H3*. Затем последовательно будут изменяться состояния триггеров *D2.2* и *D2.4*, *D2.3* и *D2.1*, *D2.4* и *D2.2* и так далее. Создастся впечатление перемещения света ламп двух соседних гирлянд. Можно, конечно, подобным образом заставить перемещаться («бежать») свет только одной гирлянды.

Установив переключатель *S2* в нижнее по схеме положение, получите другой световой эффект — гирлянды будут поочередно зажигаться, а затем поочередно гаснуть. Почему это происходит, надеемся, разберетесь сами по схеме.

Питается автомат от блока, состоящего из трансформатора *T1*, выпрямителя на диодах *V5—V8* и стабилизатора напряжения на стабилитроне *V10* и транзисторе *V9*. Для питания тринисторов и ламп гирлянд использован выпрямитель на диодах *V1—V4*.

Трансформатор *T1* может быть мощностью 3...5 Вт с напряжением на обмотке *II* 9...10 В. Вместо диодов *V5—V8* подойдут Д226 с любым буквенным индексом, вместо КД203А — другие диоды, рассчитанные на обратное напряжение не ниже 300 В и выпрямленный ток, превышающий суммарный ток, потребляемый всеми гирляндами.

С указанными диодами и тринисторами максимальная мощность гирлянд может быть 2 кВт. В зависимости от реальной мощности используемых гирлянд каждый тринистор следует установить на радиаторе с соответствующей площадью поверхности. Такими же радиаторами снабжают и диоды *V1—V4*.

Часть деталей автомата смонтирована на плате (рис. 2) из фольгированного стеклотекстолита.

Автомат, как правило, не требует налаживания и начинает работать сразу. Если все же какая-либо из гирлянд не будет зажигаться, нужно уменьшить сопротивление резистора (но не более чем вдвое) в цепи управляющего электрода соответствующего тринистора. Границы изменения частоты переключения гирлянд устанавливают подбором номиналов деталей *C1*, *R2*, *R3*.

Р. КАЗЛАУСКАС

г. Каунас

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ГИРЛЯНД С ПЛАВНЫМ ИЗМЕНЕНИЕМ ЯРКОСТИ

На новогодней елке обычно эффектно работает переключатель, плавно изменяющий яркость нескольких гирлянд. О подобных устройствах уже рассказывалось на страницах журнала «Радио» и популярной радиолюбительской литературы (см., например, «Радио», 1980, № 11, с. 50, 51 и «В помощь радиолюбителю», выпуск 65, с. 45—48). Предлагаемый переключатель (рис. 3) отличается от описанных наличием в нем двух интегральных микросхем, позволивших уменьшить габариты устройства и повысить надежность его работы.

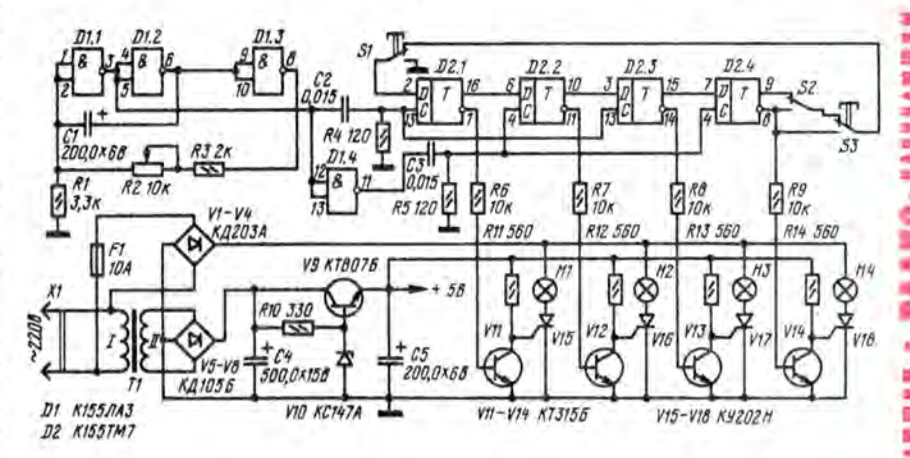
На микросхеме *D1* собран симметричный мультивибратор, частоту колебаний которого можно изменять в пределах 195...205 Гц переменным резистором *R2*. Через инверторы *D1.3* и *D1.4* прямоугольные импульсы мультивибратора поступают на триггеры *D2.1* и *D2.2* — они выполняют роль делителей частоты. Выходные сигналы триггеров поступают на усилители тока (транзисторы *V1—V4*) и далее — через конденсаторы *C3—C6* — на управляющие электроды тринисторов *V9—V12*, в анодных цепях которых включены гирлянды ламп *H1—H4*. Диоды *V5—V8* защищают управляющие электроды от обратного напряжения.

В зависимости от соотношения частот мультивибратора и сети гирлянды или плавно зажигаются и резко гаснут или резко зажигаются и плавно гаснут. Желаемую периодичность этого процесса, иначе говоря скорость переключения гирлянд, устанавливают переменным резистором *R2*.

Мультивибратор и усилители тока питаются напряжением 5 В, которое можно подавать от любого стабилизированного выпрямителя, рассчитанного на ток нагрузки до 100 мА. Для питания тринисторов и гирлянд использован выпрямитель на диодах *V13—V16*.

Вместо указанных на схеме можно применить тринисторы *V9—V12* типов КУ201К, КУ201Л, КУ202К—КУ202Н; выпрямительные диоды *V13—V16* — КД202Н, КД202Р, КД202С, Д247, Д248; защитные диоды *V5—V8* — Д220, Д223, КД503; транзисторы — КТ315 с любым буквенным индексом. Конденсаторы *C1*, *C2* — МБМ, *C3—C6* — любого типа емкостью 0,047...0,2 мкФ.

Хотя переключатель рассчитан на подключение гирлянд на напряжение 220 В при токе потребления до 0,5 А, к нему можно подключать и более мощные гирлянды. Но в этом случае тринисторы и выпрямительные диоды следует установить на радиаторы.



Безошибочно смонтированное устройство начинает работать сразу. Если потребуется, пределы изменения частоты мультивибратора можно изменить подбором резистора *R1*. Для получения эффекта «бегущие огни» гирлянды располагаются на елке в горизонтальных плоскостях одна над другой в определенной последовательности — *H1*, *H3*, *H2*, *H4* (такова очередность их зажигания). Свет при этом будет «бежать» по елке или вверх или вниз.

Ю. КУТЫРИН, О. ШРАМКО

г. Горький

От редакции. Детали обеих конструкций находятся под потенциалом сети, поэтому при налаживании и эксплуатации их следует соблюдать меры предосторожности. Кроме того, ручки управления, вынесенные на лицевую панель, должны быть изолированы.

ИХ НРАВЫ

ПЕНТАГОН РВЕТСЯ В КОСМОС

Каждый раз, когда милитаристской верхушке США и монополиям, производящим вооружение, удается протолкнуть очередную военную программу, на берегах Потомака царит ликование. В нынешнем году немало поводов для подобного ликования у заправил военно-промышленного комплекса было связано с планами милитаризации космоса.

Как известно, в начале июня 1982 года на свет появилась специальная директива президента США «О национальной космической политике». Эта директива непосредственно направлена на создание и развертывание на околоземных орбитах космических систем оружия с широчайшим использованием радиоэлектроники.

Как откровенно признал генерал Б. Рандолф, возглавляющий управление по разработке космических систем министерства ВВС США, «теперь мы всерьез возьмемся за использование тех возможностей, которые дает околоземное пространство для наших интересов».

За широковещательными заявлениями последовали конкретные дела. В июне 1982 года в США был запущен космический корабль многоразового использования «Колумбия». Это — четвертый запуск «Колумбии». Именно с него, как отмечается в зарубежной печати, Соединенные Штаты приступили к практическому выполнению крупномасштабной программы милитаризации космоса, в которой особое место займут радиоэлектронные средства. Пентагон ускоренными темпами уже сооружает собственную площадку, откуда в 1985 году в полет отправится первый космический корабль многоразового использования чисто военного назначения.

Аппараты такого типа пентагоновские генералы хотели бы использовать для обнаружения и изучения иностранных спутников, возможного изменения их траектории и даже «космического абордажа» — захвата и возвращения с орбиты на Землю в грузовом отсеке. В зарубежной печати приводились сведения о разработке в США лазерного оружия для размещения на «боевых космических станциях». Ведущие военно-промышленные корпорации участвуют в выполнении этих планов, намечая израсходовать на их осуществление огромную сумму — 50—60 миллиардов долларов. В целом корабли многоразового использования рассматриваются стратегами из военного ведомства США в качестве средств для размещения в околоземном пространстве космических военных объектов, в том числе ИСЗ радиоэлектронной разведки.

В «космической директиве» Р. Рейгана вывод на околоземные орбиты грузов военного назначения рассматривается как один из основных факторов, призванных обеспечить в военно-космической области «лидерство» США. Лидерство над кем? За океаном, как свидетельствуют материалы прессы и высказывания американских военных, намерены создать военно-космический потенциал, направленный против СССР.

Министр обороны К. Уайнбергер отдал секретное распоряжение, предусматривающее создание системы противоспутникового оружия. Газета «Нью-Йорк таймс» сообщает, что оно должно быть принято на вооружение к 1987 году.

Американская военщина не скрывает намерений создать потенциал, с помощью которого США смогли бы также наносить удары по советским оборонительным системам ПВО и ПРО. За такими намерениями кроются коварные замыслы нанесения внезапных ядерных ударов по советской территории и по территории наших союзников.

В интересах ядерной стратегии в США разрабатывается ряд других военно-космических проектов. Например, в планах Пентагона — развертывание космической системы связи. Эта система предназначена для обеспечения связи между носителями ядерного оружия, пунктами управления пуском баллистических ракет, воздушными командными пунктами и т. д. Одновременно ведутся исследования в интересах создания лазерной спутниковой системы связи с погруженными подводными лодками. При этом в Пентагоне надеются избежать ядерного возмездия, рассчитывая на достижение военного превосходства и на земле, и в космосе.

Напрасные надежды! Руководители Коммунистической партии Советского Союза и Советского правительства неоднократно заявили о том, что наша страна располагает всем необходимым для обеспечения надежной обороны.

Другое важнейшее направление использования Пентагоном космических аппаратов в военных целях — глобальный шпионаж, в котором особую роль играют радиосредства. Уже сейчас, как отмечает американская пресса, на околоземной орбите размещено более 40 спутников-шпионов. Это по открытым данным. Однако нельзя не учитывать, что точное количество разведывательных космических объектов США и сведения об их работе строго засекречены. Как полагают специалисты из американского военного ведомства, космическая разведка в общей системе шпионажа Соединенных Штатов занимает исключительное место. Поэтому денег на космический шпионаж Пентагон не жалеет. Журнал «Сайенс дайджест» отмечает в связи с этим, что на программу создания и вывода на орбиту военных разведывательных спутников выделяется значительно больше средств и времени, чем на мирные исследования в космосе.

Запуском спутников-шпионов и обработкой поступающей с них разведывательной информации с помощью мощных компьютеров в США занимается разведывательное управление министерства обороны (РУМО). Из 10 миллиардов долларов, которые администрация Р. Рейгана запрашивала по бюджету 1982 финансового года на нужды разведки, значительная часть была истрачена РУМО.

По оценкам американских специалистов, наиболее совершенным из известных спутников радиоэлектронной разведки является спутник системы «Ласп». На его борту находятся устройства автоматического поиска, перехвата и анализа сигналов связных и радиолокационных станций, ЭВМ программного управления и обработки добываемой информации, средства передачи разведданных на Землю. Приводимые в американской печати сведения об усовершенствовании разведывательных спутников и создании новых свидетельствуют о дальнейшем увеличении масштабов и планов осуществления электронной разведки из космоса спецслужбами США.

С помощью челночных кораблей серии «Шаттл» планируется вывод в космос разведывательных спутников с радиоэлектронной аппаратурой для обнаружения стратегических баллистических ракет. На самих же челночных кораблях предусматривается размещение аппаратуры для обнаружения факелов работающих двигателей, а также оптических средств, с помощью которых космонавты наблюдают за наземными и космическими объектами.

Новый этап милитаризации космоса наступил 1 сентября 1982 года. Именно с этого дня околоземное космическое пространство объявлено Пентагоном потенциальным «театром военных действий». В этот день в США начало действовать так называемое «космическое командование». Для него в спешном порядке строится объединенный космический центр в Колорадо, откуда «космические стратеги» США намерены управлять военными операциями в околоземном пространстве.

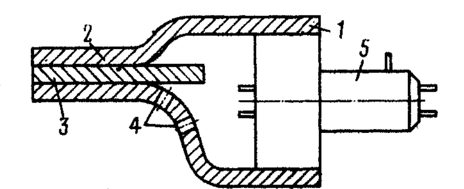
Таким образом, вопреки громогласным заявлениям администрации США о «мирных целях» исследования и использования космического пространства, факты свидетельствуют о том, что Пентагон упорно рвется в космос. Для чего! Чтобы, по замыслам американской военщины, завоевать путь к господству на Земле. Вот почему, сознавая опасность подобных замыслов, миролюбивые силы планеты усиливают борьбу против курса США на достижение военного превосходства, на перенесение гонки вооружений в космическое пространство и использование его в военных целях. Что же касается позиции Советского Союза, который четверть века назад стал первооткрывателем космоса, то она совершенно четка и определенна: космос может и должен быть мирным и только мирным.

В. РОЩУПКИН

ДЕРЖАТЕЛЬ ГОЛОВКИ ЗВУКОСНИМАТЕЛЯ

МОРИНАГА МИЦУЁТИ
Патент США, № 941767

Для повышения прочности конструкции тонарма и подавления его низкочастотных резонансов предложено держатель головки звукоснимателя (ГЗ) изготавливать из цилиндрической трубки *1* (см. рисунок), которая сплюснута в месте *(2)* крепления ГЗ. Между сплюснутыми стенками трубки помещается пластина *3* из металла, пластмассы или резины, увеличивающая жесткость конструкции. В части *2* держателя выполняются два отверстия для крепления на винтах ГЗ. Отверстия *4* служат для вывода проводников от ГЗ к цилиндрической втулке *5*, предназначенной для сочленения держателя с тонармом.

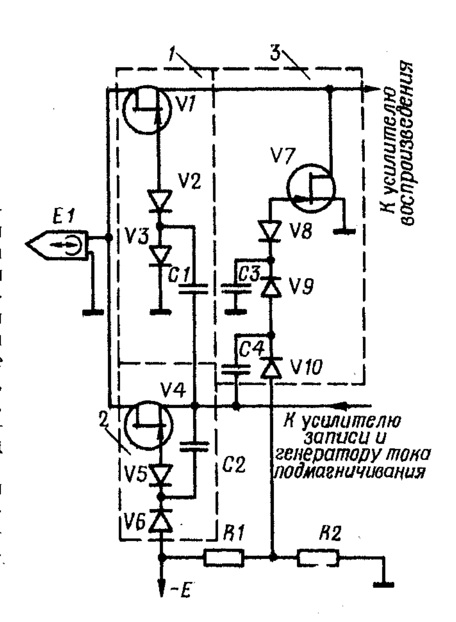


ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ МАГНИТОФОНА

ТОМИДОКОРО СИГЭРУ.
Патент Японии. № 48-138766

Предложен электронный переключатель для автоматической коммутации магнитной головки при переключении магнитофона из режима воспроизведения в режим записи и наоборот. Переключатель состоит из трех ключей *(1, 2* и *3)*, связанных с универсальной магнитной головкой *E1*. Все три ключа выполнены на полевых транзисторах *V1, V4, V7*, в цепи затворов которых включены диоды *V2, V3, V5, V6, V8—V10*. Эти диоды в режиме записи выпрямляют напряжение подмагничивания, которое и является для ключей управляющим. При включении питания генератора подмагничивания его высокочастотное напряжение, выпрямленное диодом *V5*, открывает ключ на транзисторе *V4* и сигнал записи поступает на головку *E1*. Это же напряжение, выпрямленное диодом *V3*, закрывает ключ на транзисторе *V1*, а выпрямленное диодами *V9, V10* — открывает *V7*, который шунтирует вход усилителя воспроизведения.

Постоянные времени выпрямителей подобраны так, что ключ *3* срабатывает раньше двух других и предохраняет усилитель воспроизведения от перегрузок большим сигналом.

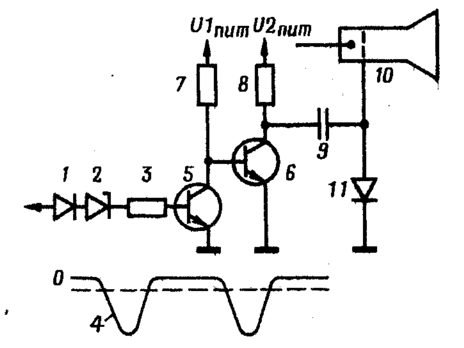


ГАШЕНИЕ ОБРАТНОГО ХОДА ЛУЧА

ШААС ГЕРХАРД.
Патент ФРГ, № 2460940

Известно, что при выключении телевизора (если не приняты специальные меры) в середине экрана появляется светлое пятно. Это происходит потому, что катод кинескопа остывает медленно, высокое напряжение также спадает постепенно, а развертка прекращается сравнительно быстро. Существующие защитные устройства в телевизорах со схемами разверток на транзисторах (и особенно тиристорах) срабатывают недостаточно быстро и поэтому не выполняют своего назначения.

Предлагаемое схемное решение приведено на рисунке. Через диод *1*, стабилитрон *2* и резистор *3* импульсы строчной развертки *4* подают на базу транзистора *5*, а с его коллектора — на базу транзистора *6*. Его коллектор через конденсатор *9* соединен с сеткой кинескопа *10*, а она в свою очередь через диод *11* с общим проводом телевизора.



Если транзистор *5* открыт, то транзистор *6* закрыт и на левой обкладке конденсатора *9* будет положительный потенциал. Во время прихода строчных импульсов или выключения развертки транзистор *5* закрывается, левая обкладка конденсатора *9* через открытый транзистор *6* оказывается подключенной к общему проводу, а на правой возникает отрицательный потенциал, запирающий кинескоп.

Поскольку диод *11* смещен обратным напряжением, разряд конденсатора происходит медленно, обеспечивая защиту люминофора кинескопа от прожога во время любых переходных процессов при выключении телевизора.



Удлинение пассика

Если для магнитофона не удалось приобрести пассик необходимого размера, но есть несколько меньший по длине, его можно попытаться удлинить следующим образом. Процес переделки плоского пассика от магнитофонов МГ-201, МГ-209 («Комета») для использования в приставке «Нота» описан ниже.

Пассик надевают на цилиндрический шаблон диаметром 170 мм из металла (например, на сухую чистую алюминиевую кастрюлю). Располагают пассик на расстоянии 25...30 мм от края шаблона и устанавливают его в духовой шкаф газовой плиты. Зажигают горелку, доводят температуру до 270°С (отсчитывают по встроенному термометру) и выдерживают в течение 5 мин. Затем шаблон извлекают из плиты, обдают горячей водой, а затем холодной до полного остывания и снимают готовый пассик.

После указанной обработки пассики уменьшаются по сечению незначительно и полностью сохраняют новую длину и механические свойства в течение длительного времени.

В. БАЗЫКО

г. Ленинград

Способ намотки тороидальных катушек

Изготовление многовитковых катушек на кольцевых магнитопроводах весьма трудоемко. Облегчить эту работу можно следующим образом. Сначала нужно изготовить жгут из нескольких эмалированных проводников необходимой длины. Число проводников в жгуте и его длину выбирают в зависимости от конкретных условий. Жгут слегка свивают и наматывают на магнитопровод. Если заданное число витков катушки обозначить буквой N, а число проводников в жгуте — m, то число витков n жгута на кольце должно быть равно $n=N/m$.

После намотки жгута остается полученные m обмоток соединить согласно-последовательно — и катушка готова.

В. ОСИПОВ

г. Кинель
Куйбышевской обл.

Изготовление светофильтров

Цапон-лак и многие другие красители, применяемые для окрашивания баллонов ламп накаливания, к сожалению, быстро выгорают. При этом ухудшаются светоотдача лампы и чистота цвета.

Избавиться от этого недостатка можно, если неокрашенные лампы поместить в стеклянные окрашенные колпаки. Хорошие результаты можно получить, используя для миниатюрных ламп серии МН, например, баллоны от старых стеклянных радиоламп. Отделяют баллон радиолампы от цоколя обычным способом, нагревая стекло в нужном месте витком нихромового провода, подключенного к ЛАТРу, и опуская в холодную воду.

В. БАЛАН

п. Дальний
Камчатской обл.

* * *

Все попытки отыскать доступный краситель для баллонов малогабаритных ламп накаливания не привели к успеху — уже через короткое время слой красителя терял свои свойства. Мне удалось решить эту задачу иным путем. В аптеке я приобрел стеклянные «банки», используемые при лечении простудных заболеваний. В эту банку свободно помещаются практически все обычно применяемые радиолюбителями лампы накаливания, вплоть до ламп на напряжение 220 В и мощность 15 Вт. Эти банки я крашу и использую как светофильтры.

Краситель, нанесенный на наружную поверхность банки, служит очень долго, так как практически не перегревается. Крепить светофильтры и лампы следует так, чтобы были обеспечены хорошие условия для естественного обдува воздухом.

И. КОРОЛЕВ

г. Москва

Светорассеиватель экрана СДУ

Часто светорассеиватель для экрана СДУ изготовляют из стеклянных цилиндрических стержней, укладываемых в несколько рядов. Неплохие результаты можно получить, если заменить дефицитные цилиндрические стержни на прямоугольные, нарезанные из обычного оконного стекла толщиной 3...4 мм. Ширина стержней 8...10 мм. Их укладывают один на другой в один ряд так, чтобы поток света ламп входил в них со стороны одного среза, выходил со стороны другого. Из-за того, что срез стекла имеет множество хаотично ориентированных неровностей, рассеивание света получается очень хорошим, а потери яркости — относительно небольшими.

Изготовляют стержни посредством стеклореза, который оснащают ограничителем, позволяющим без предварительной разметки отрезать полоски одинаковой ширины.

Для фиксации стержней в боковых стойках рамы экрана следует предусмотреть пазы соответствующей ширины. Чтобы предотвратить взаимное смещение стержней, при сборке на концы каждого из них наносят по капле клея БФ-2.

Б. ЛЕКОМЦЕВ

п. Юрья-2
Кировской обл.

Регулировочная отвертка

При регулировке подстроечных резисторов и конденсаторов, распаянных на печатных платах, отвертка часто соскальзывает со шлица, что может привести к нежелательным замыканиям между цепями устройства и выходу его из строя. Если же на жало отвертки плотно надеть металлическую (или жесткую пластмассовую) трубку так, чтобы край трубки был заподлицо с лезвием отвертки, то она соскальзывать со шлица не будет.

В. ПАВЛОВ, В. ЛЫСОВ

г. Ленинград

Бобышка для каркаса

Для установки каркаса трансформатора на вал намоточного станка чаще всего приходится изготовлять из древесины бобышку с отверстием. Быстрее и легче изготовлять такую бобышку из упаковочного пенопласта подходящей толщины. Длину бобышки следует брать несколько больше, чем каркаса, из расчета на уплотнение при сжатии боковыми шайбами станка.

Отверстие под вал можно проколоть отверткой. Лучше сделать два прокола с обоих сторон до половины длины — так легче получить хорошую центровку каркаса. Диаметр отверстия должен быть несколько меньше диаметра вала, при этом бобышку навинчивают на вал по резьбе. При отсутствии пенопласта нужной толщины бобышку можно изготовить из нескольких частей.

А. БЛЕДНОВ

г. Сальск
Ростовской обл.

НОВЫЕ МИКРОСХЕМЫ СЕРИИ К174

К174УН12

Микросхема К174УН12 предназначена для электронной регулировки громкости (с возможностью выбора оптимальной тонкоррекции) и баланса каналов в стереофонической аппаратуре. По большинству параметров она удовлетворяет требованиям ГОСТа на приемно-усилительную аппаратуру 1-го и 2-го классов. Типовая схема включения регулятора показана на рис. 14 (здесь 1 — преобразователи напряжения, 2 — управляемые напряжением усилители. Положения 1, 2, 3 переключателя *S1* означают соответственно: отключение тонкоррекции, стандартная тонкоррекция, возможность подбора оптимальной тонкоррекции для конкретного помещения и акустических систем), а на рис. 15—17 — графические зависимости некоторых основных параметров микросхемы:

— коэффициента передачи регулятора громкости от управляющего напряжения на выводе *13* (рис. 15);

— амплитудно-частотных характеристик коэффициента передачи регулятора громкости от управляющего напряжения на выводе *13* в положении *2* переключателя *S1* (рис. 16);

— коэффициента гармоник регулятора от коэффициента его передачи (рис. 17).

(Окончание. Начало см. в «Радио», 1982, № 10)

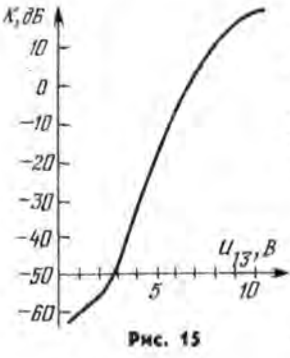


Рис. 15

Основные электрические параметры микросхемы К174УН12

Номинальное напряжение питания, В	15
Номинальный потребляемый ток, мА	40
Коэффициент гармоник при $K_{y.U}=1$ и $U_{вых}=1$ В, %, не более	0,5
Диапазон регулировки уровня громкости, дБ, не менее	77
Диапазон регулировки баланса каналов, дБ, не менее	±6
Отношение сигнал/шум при $U_{вх}=100$ мВ, дБ, не менее	52
Рабочий диапазон частот, Гц, не менее	20...20 000

Предельно допустимые режимы эксплуатации микросхемы К174УН12

Напряжение источника, В, не более	18
Управляющее постоянное напряжение на выводах *12, 13*, В, не более	12
Напряжение сигнала на выводах *1, 2, 6, 7, 11, 14*, В (эфф.), не более	1
Сопротивление нагрузки, кОм, не менее	15

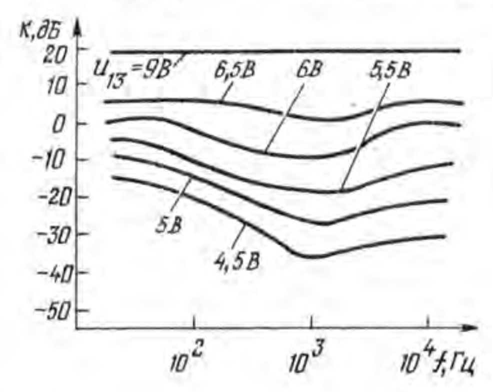


Рис. 16

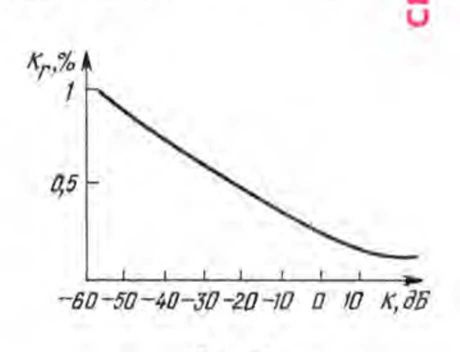


Рис. 17

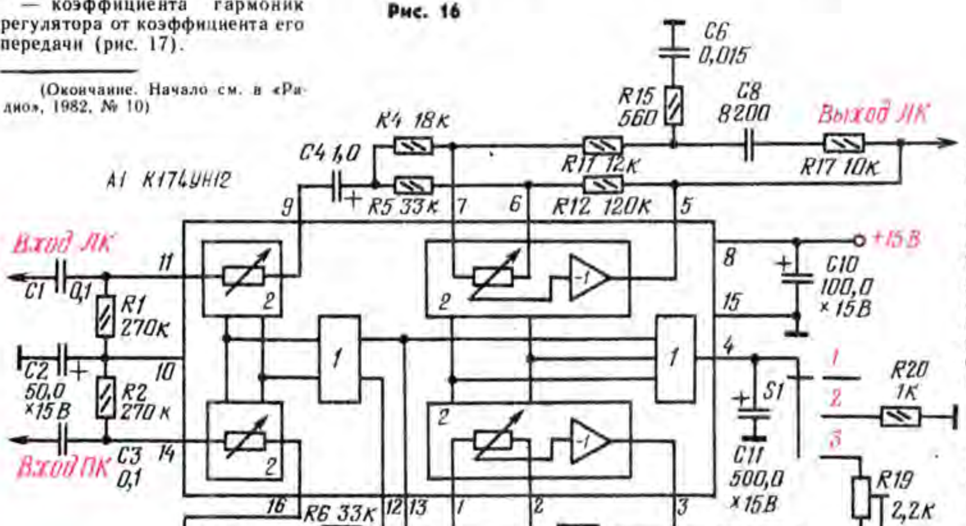


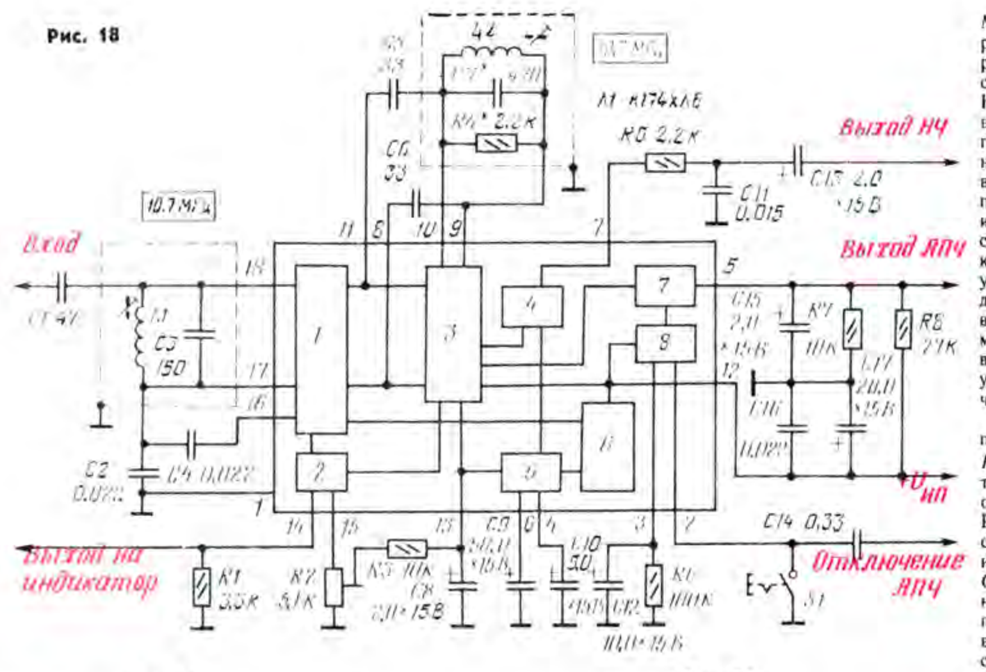
Рис. 14

К174ХА6

Микросхема К174ХА6 предназначена для построения трактов промежуточной частоты УКВ ЧМ радиовещательных приемников первого и высшего классов. Она служит для усиления, ограничения и детектирования ЧМ сигналов ПЧ, бесшумной настройки (БШН) на принимаемую станцию, формирования напряжений для индикатора напряженности поля и автоматической подстройки частоты (АПЧ).

Структурная схема ИС, совмещенная с типовой схемой включения, приведена на рис. 18 (здесь: *1* — усилитель-ограничитель, *2* — детектор уровня, *3* — частотный детектор, *4, 7* — ключи, *5* — триггер, *6* — стабилизатор, *8* — усилитель). Порог срабатывания устройства БШН устанавливают подстроечным резистором *R2*. Во время настройки на принимаемую станцию система АПЧ может быть отключена либо подключением вывода *2* к общему проводу устройства (переключатель *S1*), либо автоматически — подачей управляющего напряжения на вывод *2* через конденсатор *C14*.

Рис. 18



Минимальное напряжение управляющего сигнала, при котором происходит отключение системы АПЧ, не превышает 20 мВ. Напряжение сигнала АПЧ на выводе *5* составляет 2...4,5 В. Сопротивление цепей (по постоянному току), включенных между выводами *17* и *18*, не должно превышать 390 Ом. Выводы *14* и *15* предназначены соответственно для подключения индикатора напряженности поля и управления системой БШН. Подавление входного сигнала при включенной системе БШН — не менее 60 дБ. При подключении вывода *15* к общему проводу устройства система БШН отключается.

Между выводами *6* и *12* допускается включение резистора $R \geq 10$ кОм, определяющего остаточный уровень сигнала при отсутствии несущей частоты. Резистор *R4* определяет полосу пропускания усилителя ПЧ и $K_г$; так, при $U_{вх} = 10$ мВ и $Q_{L2C7R4} = 35$ коэффициент гармоник выходного напряжения не превышает 1%, а при том же входном напряжении и $Q = 20$ он становится равным менее 0,25%.

Графические зависимости некоторых основных параметров микросхемы приведены на рис. 19—24:

— амплитудной характеристики микросхемы (рис. 19);

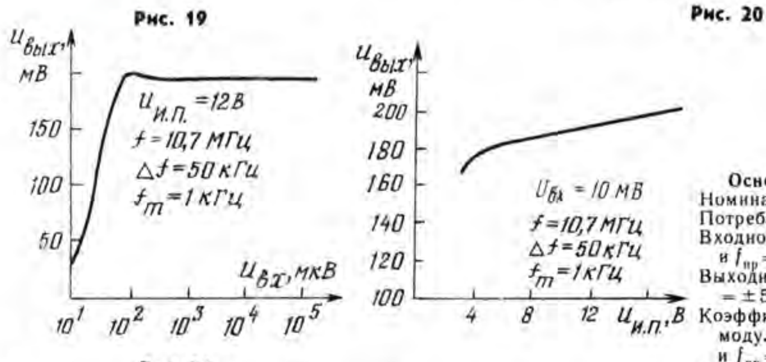


Рис. 19 Рис. 20

Основные электрические параметры микросхемы К174ХА6

Номинальное напряжение питания, В	12
Потребляемый ток, мА	16
Входное напряжение ограничения при $\Delta f = \pm 50$ кГц и $f_{пр} = 10,7$ МГц, мкВ, не более	60
Выходное напряжение НЧ при $U_{вх} = 10$ мВ, $\Delta f = \pm 50$ кГц и $f_{пр} = 10,7$ МГц, мВ, не менее	160
Коэффициент ослабления паразитной амплитудной модуляции при $U_{вх} = 10$ мВ, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $m = 30\%$ и $f_{пр} = 10,7$ МГц, дБ, не менее	46
Коэффициент гармоник выходного напряжения НЧ при $U_{вх} = 10$ мВ, $\Delta f = \pm 50$ кГц и $f_{пр} = 10,7$ МГц, %, не более	1

Предельно допустимые режимы эксплуатации микросхемы К174ХА6

Диапазон питающих напряжений, В	4,5...18
Максимальное входное напряжение, мВ	160
Максимальная частота входного сигнала, МГц	14
Максимальный ток по выводу *14*, мА	3
Максимальный ток по выводу *15*, мА	1
Допустимый диапазон рабочих температур, °С	−25...+55

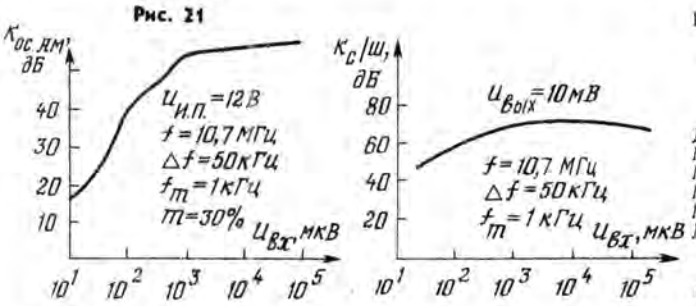


Рис. 21 Рис. 22

— выходного напряжения от напряжения источника питания (рис. 20);

— коэффициента ослабления паразитной амплитудной модуляции от напряжения входного сигнала (рис. 21);

— отношения сигнал/шум от напряжения входного сигнала (рис. 22);

— напряжения на выводах *14* и *15* от уровня входного сигнала (рис. 23);

— потребляемого тока от напряжения источника питания (рис. 24).

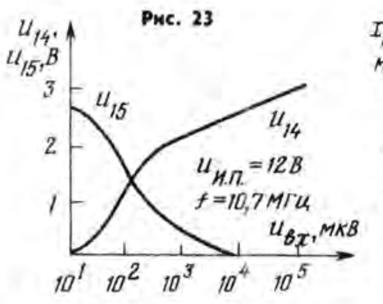


Рис. 23

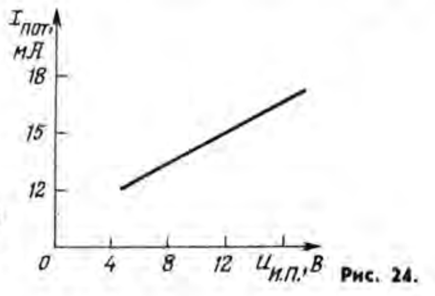


Рис. 24.

И. САДОВНИКОВ

ЭЛЕКТРОННАЯ ИНДУКТИВНОСТЬ

Комплексное входное сопротивление устройства, схема которого представлена на рис. 1, описывается выражением

$$R_{вх}=R2\frac{1+j\omega C1R1}{1+j\omega C1\left(R2-\frac{R1R3}{R4}\right)},$$

которое при условии $\frac{R3}{R4}=\frac{R2}{R1}$ можно легко привести к виду

$$R_{вх}=R2+j\omega C1R1R2.$$

Нетрудно заметить, что такое же сопротивление имеет и индуктивность величиной $L_a = C1R1R2$, соединенная последовательно с резистором сопротивлением $R2$.

На рис. 2 изображена схема режекторного фильтра, в котором используется последовательный резонанс конденсатора C_0 и электронной индуктивности, а усилитель $A1$ выполнен на транзисторах $V1$ и $V2$. Резонансная частота такого фильтра равна $\omega_0=\frac{1}{\sqrt{C_0C1R1R2}}$, эквивалентная добротность $Q_э=\sqrt{\frac{C1R1}{C_0R2}}$, коэффициент ослабления на резонансной частоте

$$\left|\frac{U_{вх}}{U_{вых}}\right|=1+\frac{R_V}{R2}.$$

На рис. 3 приведено семейство АЧХ фильтра для номиналов элементов, указанных в таблице. Для увеличения (уменьшения)* резонансной частоты следует пропорционально уменьшить (увеличить) емкость конденсаторов C_0 и $C1$.

"Radio fernsehen electronic" (ГДР), 1982, № 4

Примечание редакции. В качестве транзисторов $V1$, $V2$ можно использовать любые кремниевые отечественные транзисторы соответствующей структуры.

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Вид АЧХ	C_0, нФ	$C1$, нФ	$R1$, кОм	$R2$, Ом	R_V, кОм	f_0, Гц	Q
a	150	6,8	50	470	3,9	1028	2,2
в	100	10	50	470	3,9	1029	3,25
c	47	22	50	470	3,9	1030	7
d	22	47	50	470	3,9	1030	15
e	6,8	150	50	470	3,9	1028	52



ЭЛЕКТРОННЫЕ ШАХМАТЫ

Фирма «Файделити электроникс» разработала электронные шахматы, которым присуждено первое место в чемпионате электронных шахмат, снабженных микропроцессорами.

В состав электронных шахмат входят шахматная доска с автоматическим определением перемещения фигур, синтезатор речи, объявляющий сделанные ходы, и встроенные шахматные часы. Время на «обдумывание» одного хода 125 нс. Специалисты считают, что электронные шахматы способны победить 88% классных шахматистов США.

"Newsweek" (США), том 98, № 19, 1981 г.

КОМПАКТНЫЕ ГРАМПЛАСТИНКИ

Фирмы «Филипс» (Голландия) и «Сони» (Япония) совместно разработали компактные грампластинки диаметром 12 см. Пластинки отличаются высоким качеством записи, имеют продолжительность звучания один час с одной стороны и практически не изнашиваются, так как снятие записи осуществляется лучом лазера.

Запись звука на этих пластинках производится в виде чередования микроскопических углублений и ровных участков, расположенных вдоль дорожки длиной 4 км. Незначительные повреждения дорожки не влияют на качество записи потому, что лазерный луч фокусируется в углублении, находящемся под защитным слоем прозрачной пластмассы. Запись осуществляется в цифровой форме, скорость вращения пластинки изменяется от 200 до 500 оборотов в минуту.

"The Financial Times" (Англия), № 28688, 1 февраля 1982 г.

УСТРОЙСТВО СЛЕЖЕНИЯ ЗА СОЛНЦЕМ

В США выдан патент № 4274394 на устройство слежения за суточным перемещением солнца. Это устройство состоит из двух параллельных биметаллических пластин размерами 50×10 мм, разделенных теневой пластиной. При одинаковом освещении биметаллических пластин солнечными лучами устройство, улавливающее их, находится в фокусе и вырабатывает электрический ток или нагревает воду опреснителя.

При неодинаковом освещении биметаллических пластин происходит отклонение остывающей пластины, которая замыкает контакт, включающий управляющее устройство.

Тепловая инерция биметаллических пластин позволяет плавно изменять положение фокусирующего устройства.

"Mechanical Engineering" (США), том 103, № 11, 1981 г.

ПЕРЕДАЧА ИЗОБРАЖЕНИЙ ПО ТЕЛЕФОННЫМ ЛИНИЯМ

Фирма «Санора» (Финляндия) предложила аппаратуру для передачи телевизионных изображений по телефонным каналам. Эта аппаратура может быть использована в технике дистанционного контроля и управления, в средствах наблюдения за метеорологическими условиями и обстановкой на автомобильных дорогах, в системах охранной сигнализации, передачи рентгеновских снимков и т. п.

В этой аппаратуре стандартное телевизионное изображение (625 строк, 50 кадров) преобразуется в поэлементные цифровые коды, запоминаемые ЗУ и передаваемые со скоростью, зависящей от параметров линии связи. Так, например, при использовании телефонной сети общего пользования время передачи одного изображения составляет 80 с, а при использовании специального кодирования — 30 с.

"The Financial Times" (Англия), № 28657, 22 декабря 1981 г.

ПОРТАТИВНЫЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОП

Фирма «Бау энд Уидон» (Англия) разработала портативный ультразвуковой дефектоскоп, который позволяет определять толщину и целостность протектора автомобильных покрышек. Этот прибор измеряет высоту протектора и толщину стенок покрышки при размещении датчика только снаружи покрышки. На индикаторе дефектоскопа эти величины представлены в цифровой форме, а визуальный контроль осуществляется на экране электроннолучевой трубки.

"Mechanical Engineering" (США), том 103, № 18, 1981 с. 267

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЯ

(Окончание. Начало см. на с. 45)

нижние — «земляных». К нижним площадкам припаяна и трубка тонарма *8*. Пластина с гнездами закрыта декоративным колпаком *3*.

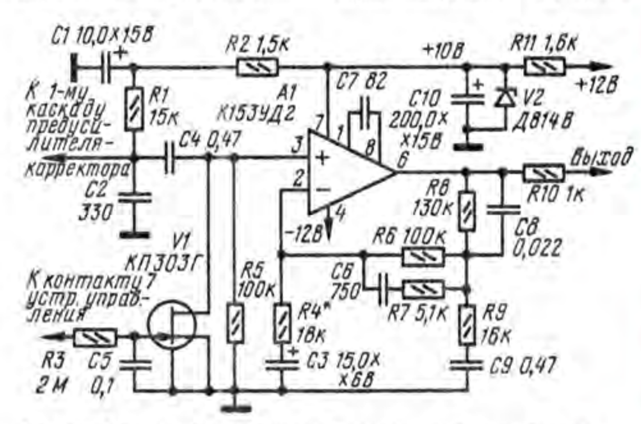


Рис. 11. Принципиальная схема предусилителя-корректора.

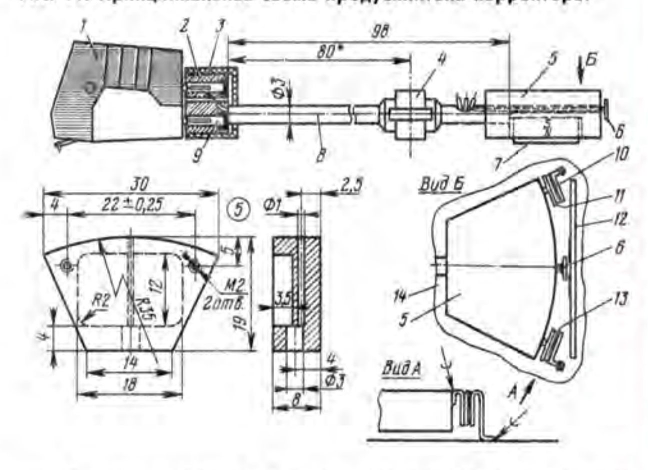


Рис. 12. Звукосниматель: 1 — головка ГЗМ-003; 2 — пластина, стеклотекстолит фольгированный двусторонний; 3 — колпак, эбонит; 4 — подвес карданный, резина НО68-1; 5 — противовес, ЛС59-1; 6 — пластина датчика положения тонарма, ЛС59-1; 7 — магнит постоянный ферритовый 2БА; 8 — трубка тонарма, никель; 9 — гнездо, 4 шт., паять к дет. 2; 10 — пластина демпфера неподвижная, Л62-Т, паять к дет. 14; 11 — пластина демпфера подвижная, Л62-Т, паять к дет. 5; 12 — плата датчика положения тонарма; 13 — эпоксидная смола; 14 — каретка

Выводы от головки (их два, в качестве общего провода использована трубка тонарма) изготовлены из провода МГТФ.

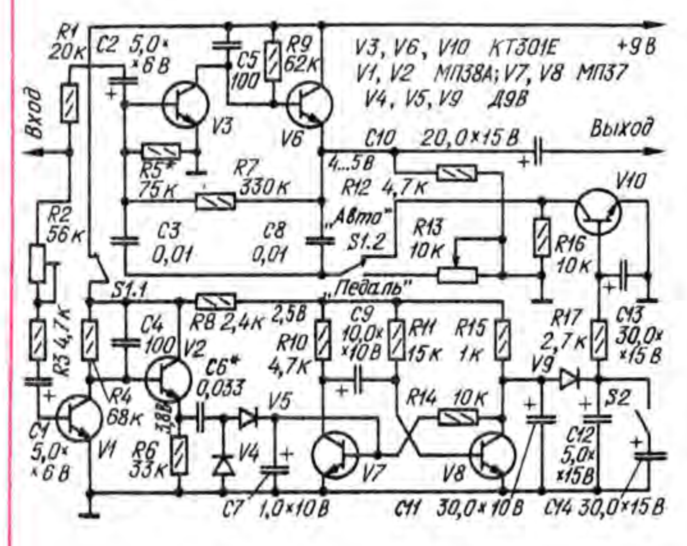
Подвижная пластина *6* датчика положения тонарма имеет круглую форму (диаметр около 3,5 мм) и припаяна к отрезку одножильного монтажного провода, пропущенного через отверстия диаметром 1 мм в противовесе *5*. Резьбовые отверстия М2 предусмотрены в нем на тот случай, если массы противовеса окажется недостаточно для уравновешивания головки. Балансируют тонарм в подобном случае с помощью металлических накладок нужной толщины, которые закрепляют на противовесе винтами, ввинчиваемыми в эти отверстия. При балансировке добиваются того, чтобы при выключенном питании игла звукоснимателя находилась на поверхности грампластинки.

г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

«ВАУ»-ПРИСТАВКА

В последнее время в эстрадной музыке нередко используют гитарный «вау»-эффект, который формируется автоматически (только один раз при каждом щипке струны, длительность 0,1 с и более). Один из вариантов такой «вау»-приставки описан ниже. Кроме того, в ней предусмотрено помимо автоматического и обычное управление (ножной педалью). Входное напряжение приставки — не менее 40 мВ, длительность действия эффекта в автоматическом режиме — 0,1 и 1,5 с. Потребляемый ток — 3,3 мА.



Управляемый *RC*-фильтр (см. схему) собран на транзисторах *V3*, *V6* и особенностей не имеет. Узел автоматического управления, выполненный на транзисторах *V1*, *V2*, *V7*, *V8*, *V10*, работает следующим образом. Сигнал звукоснимателей от электрогитары усиливается входным усилителем (*V1*, *V2*), выпрямляется (диодами *V4*, *V5*) и подается на ждущий мультивибратор на транзисторах *V7*, *V8*. В результате его срабатывания на коллекторе транзистора *V8* формируется импульс амплитудой 1,2 В и длительностью 0,1 с. Это напряжение через цепь *C11V9C12R17C13* поступает на базу транзистора *V10*. В результате изменяется сопротивление этого транзистора и соответственно частота квазирезонанса управляемого фильтра.

Диод *V9* препятствует разрядке времязадающих конденсаторов *C12* и *C14* через открытый транзистор *V8*. Переключателем *S1* переводят приставку с автоматического режима работы на управление педалью. Органом перестройки в педали служит переменный резистор *R13*. Переключателем *S2* изменяют время действия эффекта, которое определяется номиналами конденсаторов *C12*, *C14*. Транзисторы *V1* и *V2* должны иметь статический коэффициент передачи тока не менее 60.

Налаживание приставки начинают с установки режима транзисторов управляемого фильтра, для чего переключатель *S1* устанавливают в положение *«Педаль»*. Резистор *R5* подбирают таким, чтобы на эмиттере транзистора *V6* было постоянное напряжение 4...5 В. Проверяют работу приставки от педали.

Переведя переключатель в положение *«Авто»*, подстроечным резистором *R2* устанавливают оптимальную чувствительность узла управления и подбирают конденсатор *C6*. Нормальной работе узла соответствует отсутствие повторных срабатываний и четкая работа приставки во всем диапазоне частоты гитары.

При использовании описанного устройства совместно с «фаз»-приставкой сигнал с гитары подают на вход «фаз»-приставки, к ее выходу подключают вход «вау»-приставки. Резистор *R2* «вау-приставки в этом случае следует отпаять от входа и подключить его непосредственно к входу «фаз»-приставки.

М. ЮРАСОВ

г. Новгород

НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

А. ДОЛИН, Э. МАНУКЯН

А. Долин. Генераторно-делительный блок многоголосного ЭМИ. — Радио, 1980, № 10, с. 58.

Можно ли в блоке применить микросхемы К130ЛА3 и К130ТМ2 либо К133ЛА3 и К133ТМ2? Возможно ли их смешанное применение?

В блоке можно применять микросхемы серий К130 и К133 как по отдельности, так и смешанно. Основные параметры микросхем серий К130, К133 и К155 идентичны, только у микросхем серии К130 потребляемая мощность примерно в два раза выше, чем у микросхем 133 и К155. Это необходимо учитывать при конструировании блока питания.

При изготовлении устройства на микросхемах К130 и К133 габариты получаются значительно меньше, чем на микросхемах К155.

На какие частоты настраиваются генераторы блока?

Генераторы настраиваются на частоты 5-й музыкальной октавы. Частоты звуков 5-й октавы стандартного равномерно-темперированного музыкального ряда приведены в таблице. Частоты других музыкальных октав получаются путем последовательного деления на два частот соответствующих нот.

Тон	Частота, Гц	Тон	Частота, Гц
До	4190	*Фа-диез*	5920
До-диез	4430	*Соль*	6270
Ре	4700	*Соль-диез*	6640
Ре-диез	4980	*Ля*	7040
Ми	5270	*Си-бемоль*	7460
Фа	5590	*Си*	7900

По какой схеме собран регулятор «глиссандо», примененный автором в данном блоке?

Схема регулятора «глиссандо» приведена на рис. 1. Регулятор представляет собой составной эмиттерный повторитель на транзисторах *V1* и *V2*. Изменение частоты генераторов происходит при вращении ручки резистора *R1*, в качестве которого лучше применить проволочный как наиболее износоустойчивый.

Вместо транзистора КТ315А (*V1*) можно использовать любой другой маломощный транзистор структуры *n-p-n*, например, из серий КТ312, КТ316, МП37, а вместо КТ604А (*V2*) — любой *n-p-n* транзистор средней мощности, например, из серий КТ603, КТ608, П701.

Если в верхнем (по схеме) положении подвижного контакта резистора *R1* генераторы работают устойчиво, а в нижнем — появляются искажения, то необходимо установить в генераторе дополнительный резистор *R4* (на схеме он показан штриховой линией).

Какой блок питания можно применять в данной конструкции?

Схема блока питания представлена на рис. 2. Он состоит из сетевого трансформатора *T1*, выпрямителя и двух стабилизаторов, рассчитанных на выходное напряжение 5 В для питания генераторно-делительного блока, и 15 В для питания регулятора «глиссандо». Стабилизаторы построены по компенсационной схеме, которая обеспечивает малые пульсации выходного напряжения и, кроме того, защищена от коротких замыканий.

В качестве *T1* подойдет любой трансформатор мощностью не менее 15 Вт, дающий на выходе напряжение 6...10 В при токе 2 А и 12...15 В при токе 200 мА. При самостоятельном изготовлении трансформатор можно собрать из пластин Ш16×32 мм. Сетевая обмотка *I* содержит 2200 витков провода ПЭВ-1 0,15, обмотка *II* — 60 витков ПЭВ-1 0,8 и обмотка *III* — 150 витков ПЭВ-1 0,31. Диоды *V1—V4* должны быть рассчитаны на ток не менее 2 А (подойдут, например, диоды серий КД208, Д242), а в качестве *V8—V11* можно применить любые диоды, рассчитанные на ток не менее 200 мА, например, серий КД105, Д226 и др. Транзисторы КТ805А (*V5, V12*) можно заменить на транзисторы из серий КТ802, КТ808, КТ903, а ГТ403А (*V7, V13*) — на транзисторы из серий П605, П213—П217.

Режимы работы стабилизаторов устанавливают подбором резисторов *R1, R2* и *R4, R5*. Точную установку выходных напряжений производят подстроечными резисторами *R3* и *R6*.

Транзисторы *V5* и *V12* для охлаждения можно крепить непосредственно на металлическом шасси ЭМИ или на его задней металлической стенке.

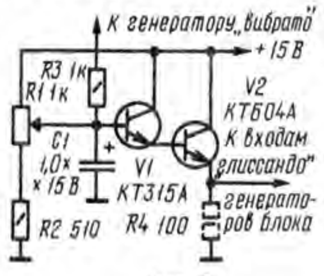


Рис. 2

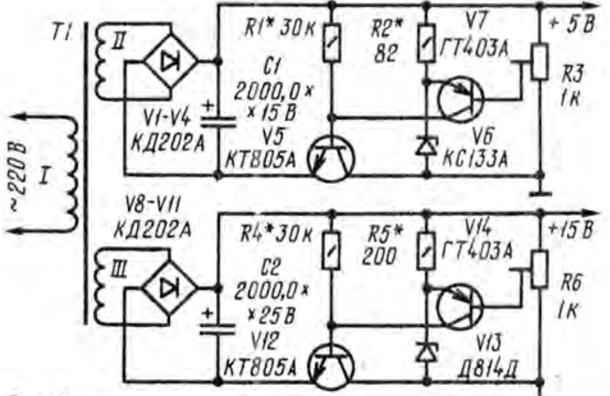


Рис. 1

Э. Манукян. Мультиметр с линейной шкалой. — Радио, 1982, № 4, с. 29.

Каково входное сопротивление вольтметра при измерении напряжений?

Входное сопротивление вольтметра при измерении как постоянных, так и переменных напряжений на пределах измерения «100 В», «10 В» и «1 В» составляет 10 МОм, а на пределах «100 мВ» и «10 мВ» — соответственно 1 МОм и 100 кОм.

В статье указано, что вольтметр рассчитан на измерение переменных напряжений частотой до 200 Гц. Как повысить частотный предел измеряемых напряжений?

В мультиметре использован весьма экономичный режим питания с установочным током 1,5 мкА. Благодаря этому батарейки питания служат практически более года, но при этом частотные свойства ОУ значительно ограничены, что не позволяет без доработок использовать прибор для измерения переменных напряжений частотой более 200 Гц. При желании частотный предел измерения напряжений можно повысить, увеличив установочный ток ОУ *A1* и *A2*. Для увеличения этого предела, например в 10 раз, сопротивления резисторов *R27* и *R32* следует уменьшить до 160 кОм.

Каковы номиналы резисторов *R45—R47*? Почему на схеме прибора номинал резистора *R15* указан 100 Ом, а в тексте статьи — 10 Ом?

Номинал резистора *R45* указан в статье (9×10 МОм±1%). Номинал резистора *R46* — 9 МОм ±1%. Резистор *R47* (в статье он ошибочно указан как *R50*) подбирают так, чтобы ток ГСТ был равен 3 мА. Приблизительное значение сопротивления этого резистора — 180 Ом. Номинал резистора *R15* должен быть 10 Ом.

С какой точностью нужно подбирать резисторы *R1—R18*?

Эти резисторы нужно подбирать с точностью ±1%.

Какой транзистор можно применить вместо КТ326Б (*V3*)?

Вместо КТ326Б можно использовать любой кремниевый транзистор структуры *p-n-p*, но достаточно высокого качества, например, КТ313А, КТ313Б.

Можно ли полевой транзистор КП103Е (*V4*) заменить на такой же транзистор с другим буквенным индексом?

Транзистор КП103Е выбран как имеющий наименьшее напряжение отсечки. Его можно заменить на КП103А.

Правильно ли указан в модуле измерения малых сопротивлений (рис. 10) тип транзистора *V9* (КП103А)?

Нет, неправильно. Этот транзистор должен быть типа КП103К, позволяющий устанавливать ток стока, равный 3 мА.

В какое положение устанавливают переключатель *S2* при измерении больших напряжений (рис. 12)?

В предпоследнем абзаце текста статьи указано, в какое положение устанавливают переключатель *S2* при измерении больших напряжений, однако вместо «200 В» здесь следует читать «200—500 В», а вместо «2,5 кВ» — «2—5 кВ».

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки. Радиоэкспедиция «Победа-40». На Мамаевом кургане участники встречи за «круглым столом» журнала «Радио». Слева направо: бывшие воины-связисты, сражавшиеся на Сталинградской земле, сержант в отставке И. М. Бланков, подполковник запаса В. Л. Рысин, сержант в отставке А. Д. Молтянина и капитан в отставке Н. Г. Собинов.

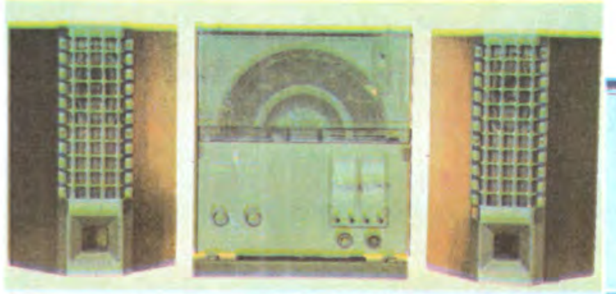
Фото В. Борисова

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
Телефоны:
отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32;
отделы: радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники; «Радио» — начинающим — 200-40-13, 200-63-10;
отдел оформления — 200-33-52;
отдел писем — 200-31-49.

Издательство ДОСААФ СССР

Г-50829. Сдано в набор 26/VIII-82 г. Подписано к печати 12/X-82 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л., 7,14 усл.-печ. л., бум. л. 2. Тираж 900 000 экз. Зак. 2224 Цена 65 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области



ЭЛЕКТРОФОН «КАРАВЕЛЛА-203-СТЕРЕО»

[см. статью на с. 31—34]

Рис. 1. Узел диска: 1 — статор; 2 — узел вал — втулка двигателя; 3 — оптоэлектронная пара таходатчика; 4 — кольцо таходатчика; 5 — ротор; 6 — кольцо со стробоскопическими метками

Рис. 2. Узел звукоснимателя: 1 — кулачок; 2 — рычаг микролифта; 3 — каретка звукоснимателя; 4 — диск проигрывателя; 5 — фрикционный ролик; 6 — ролик; 7 — гибкий металлический валик; 8 — планка из магнитомягкого материала; 9 — магнит микролифта; 10 — резиновый пассик; 11 — ручка перемещения головки звукоснимателя; 12 — ручка пуска двигателя и опускания иглы на грампластинку; 13 — ось каретки

Рис. 3. Устройство головки звукоснимателя ГЗК-208: 1 — иглодержатель с алмазной иглой; 2 — эластичный поводок; 3 — демпфер; 4 — пьезоэлемент; 5 — выводы головки

Индекс 70772
Цена номера 65 коп.



ЛОТЕРЕЯ ДОСААФ

18 декабря в столице Украины г. Киеве состоится тираж выиграшей по второму выпуску лотереи ДОСААФ СССР 1982 года.

Участников лотереи к новому году ждут:

640 автомобилей «Волга» ГАЗ-24, «Жигули-2101», «Москвич-412» ИЭ, «Запорожец-968» М;

1280 мотоциклов с коляской «МТ-10-36 (Днепр)», «М-67-36 Урал-3», «ИЖ-Юпитер-4 К»;

14720 различных предметов туристского снаряжения;

22400 магнитофонов, радиоприемников и электрофонов;

11200 кинопроекторов, диапроекторов и фотоаппаратов;

3200 электросамоваров, 160 ковров, а также большое количество часов, электробритв, микрокалькуляторов и биноклей.

Всего по второму выпуску лотереи ДОСААФ СССР 1982 года будет разыграно 7 680 000 вещевых и денежных выигрышей на сумму свыше 20 000 000 рублей.

Доходы от проведения лотереи направляются на строительство учебных зданий и спортивных сооружений, расширение материально-технической базы оборонного Общества, дальнейшее развитие оборонно-массовой работы, технических и военно-прикладных видов спорта.

Билеты лотереи можно приобрести в организациях ДОСААФ.

Желаем удачи!

УПРАВЛЕНИЕ ЦК ДОСААФ СССР ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛОТЕРЕИ